



§ 991.

COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

PROGRÈS DES SCIENCES

*Ce volume est la propriété exclusive de M. Tramblay.
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DLS

PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par M. B.-R. DE MONFORT.

Rédigée par M. l'abbé MOIGNO.

TOME SEIZIÈME. — 1860.

1^{er} semestre.



PARIS

BUREAUX D'ABONNEMENTS, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE, 18

A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.

— Les droits de traduction sont réservés. —



*Cet ouvrage est la propriété exclusive de M. A. Tramblay.
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.



- ABBADIE** (Antoine d'). Influence de la nourriture animale sur la coloration des nègres, p. 339. — Traduction de la lettre de Nikas, roi d'Ethiopie, p. 422. — Observation de l'éclipse totale, p. 536. — Couleur des cicatrices des nègres, p. 637.
- ABICH**. Exploration géologique du Caucase, p. 656.
- ACHARD**, p. 489.
- ADAMS**, p. 300, 320, 539.
- AGUADO** (comte), p. 69, 434.
- AGUILAR** Eclipse totale, p. 275, 536.
- AIRY**. Observation des petites planètes, p. 2. — Opposition de Mars, p. 169. — Calculs de M. Adams, p. 300. — Observations de l'éclipse totale, p. 534.
- ALBERT** (prince-consort). Président du conseil de l'Association britannique, p. 113.
- ALLOUARD**. Lumière incolore, p. 351.
- ALLUARD**. Chaleur spécifique de la naphthaline, p. 569.
- ANGLAUX**. Tables de logarithmes, p. 210.
- ANSELMIER**. Application de l'aiguille aimantée à la recherche du fer dans l'organisme, p. 571.
- ARAGO**, p. 190.
- ASTRAKOFF**. Coefficients de frottement, p. 66.
- AUER**, p. 534.
- BABBAGE**. Signaux télégraphiques, p. 308.
- BABEL** (l'abbé). Humanité des sauvages de l'Amérique du Nord, p. 562.
- BABINET**, p. 524, 694. — Appréciation du *Cosmos*, p. 1. — Nom de Vulcan, p. 117. — Télégraphie des ouragans, p. 197. — Lumière des halos, p. 672.
- BACHE**, p. 535.
- BAILLON**. Fleur des conifères, p. 470.
- BAKER**. Analyse du guano, p. 34.
- BALANXCY**, p. 199.
- BALBIANI**. Génération d'infusoires, p. 692.
- BALLETIN**. Fusion d'acier par la houille, p. 11.
- BARRAL**, p. 180, 199, 356, 480.
- BARNOUT**. Calendrier rationnel, p. 17.
- BARTH**, p. 191.
- BAUDRIMONT**, p. 467. — Théorie de la chaleur latente enseignée par lui, p. 405.
- BAZET**. Appareil néo-gazogène, p. 526.
- BAZIN**, p. 451.
- BEAU**. Cause de la mort par submersion, p. 602.
- BEAUMONT** (Elie de), p. 454. — Eloge historique de Beauteemps-Beaupré, p. 355.
- BEAUTEEMPS-BEAUPRÉ**. Son éloge historique, p. 355.
- BÉCHAMP**. Aniline, p. 494.
- BÉCLARD**. Température produite par la contraction des nerfs, p. 268.
- BECQUEREL** (père). Emploi des composés insolubles dans les piles voltaïques, p. 379. — Température relative de l'air et des végétaux, p. 74, 182, 579. — Collaboration avec M. Chevreul, p. 511.
- BECQUEREL** (Edmond), p. 20, 517. — Emploi du sulfate de plomb dans les piles voltaïques, p. 381.
- BELLIANI**, p. 156.
- BELLOC**. Code de l'opérateur photographique, p. 631.
- BÉNARD**, p. 665.
- BÉNÉDEN** (van), p. 557.
- BENOIT**. Division du voile du palais guérie, p. 556. — Méthode arabe du traitement de la syphilis invétérée, p. 682.
- BÉRIGNY** (le docteur). Météorologie, p. 200, 311, 319, 317.
- BERTHELOT**, p. 128, 461, 635. — Etudes sur le camphre de succin, p. 323. —

- Synthèse de l'éther iodhydrique, p. 325.
 — Causes de l'inversion du sucre de cannes sous l'influence de la levûre de bière, p. 588.
- BERTHOLON** (l'abbé). Electricité des végétaux agissant sur les vers à soie, p. 665.
- BERTRAND** (de Grenoble), p. 155, 414.
- BERTSCH**, p. 286, 677.
- BESSEL**, p. 579.
- BILLIARD**, p. 431.
- BINET**. Procédé d'étendage du verre, p. 543.
- BINGHAM**, p. 347, 662.
- BIOT**, p. 191. — Observation sur un travail de M. Regnault, p. 664.
- BIZIO**. La pourpre des anciens, p. 624. — Distension et force répulsive moléculaire, p. 625. — Rapport des équivalents avec la chaleur, p. 436.
- BLAKISTON**. Pluie de glace, p. 534.
- BLANCHARD**, p. 18, 304. — Arachnides, p. 406.
- BLANCOUD**, p. 544.
- BLONDEL**, p. 80.
- BLUMENBACH**. Coloration des Africains, p. 666.
- BOMBE-DEVILLIERS**. Allumettes chimiques, p. 57.
- BONELLI**. Métier électrique, p. 341.
- BORTSCHOFF**. Expédition dans les steppes araliennes et caspiennes, p. 657.
- BOULEY**, p. 61.
- BOURDON** (Isidore). Eaux minérales, p. 635.
- BOURGEOIS** (de Tourcoing), p. 294. — Opération césarienne, p. 10.
- BOURGUIGNON**, p. 123.
- BOUSSINGAULT**, p. 35, 208, 637. — Gisements du guano du Pérou, p. 519. — Assimilation de l'azote par les plantes, p. 693.
- BOUTIGNY** (d'Evreux). Sur l'état sphéroïdal de la matière, p. 386.
- BOUVARD**, p. 190.
- BRACHE**, p. 482.
- BRACHET**, p. 554. — Microscope solaire dioptrique, p. 598.
- BRANCHON**, p. 544.
- BRASSEUR**, p. 208.
- BRETON DE CHAMP**, p. 240. — Porismes, p. 560, 587.
- BRONGNIART**, p. 49.
- BROSSETTE**, p. 544.
- BROUGHAM** (lord). Traités de mathématiques et de physique, p. 353.
- BROWN-SEQUARD**. Service de l'hôpital des paralytiques et des épileptiques, p. 118.
- BUFFON**. Sa collaboration, p. 445.
- BUGEAUD** (le maréchal). Sa règle météorologique, p. 477.
- BULARD**, p. 536.
- BURCQ** (le docteur). Sur les idiosyncrasies, p. 438.
- BURIN-DUBUISSON**, p. 546.
- BURNOURF**. Transmission de l'électricité dans les fils télégraphiques, p. 100.
- BURY** (de), p. 235.
- BUSK**, p. 660.
- BUSSON**. Cône-turbine, p. 452.
- BUSST**, p. 163.
- BUYS** - **BALLOT**. Parasélène observée, p. 394.
- CAHOURS** (Arsène), p. 128, 607. — Sur les radicaux organo-métalliques, p. 426, 625.
- CAMBACÉRÈS**. Fabrication des acides gras, p. 666.
- CANIZA**. Alcool amylique transformé en aldéhyde amylique; découverte de deux nouvelles bases oxygénées composées, p. 638.
- CAPPA** (Raphaël). Sublimations vésuviennes, p. 554.
- CARRÉ**, p. 487.
- CARRINGTON**, p. 535.
- CARRON**, p. 305.
- CARVALLO**. Tassement des remblais, p. 384.
- CASELLI** (l'abbé), p. 453.
- CASORIA**, p. 235.
- CASTELNAU** (comte). Observations faites au Cap, p. 440.
- CAVAILLÉ-COLL**. Expériences sur les tuyaux d'orgues, p. 95. — Accord avec la théorie de M. Wertheim, p. 157.
- CAZALIS-ALLUT**, p. 629.
- CHAMBRELENT**, p. 486.
- CHAMPOULON**. Amélioration des plantes médicales, p. 240.
- CHANGY** (de). Ferments conservés par le noir animal, p. 570.
- CHARRIÈRE**. Perfectionnement de l'hygromètre à cheveux, p. 566.
- CHARROT**, p. 49.
- CHARLES**, p. 359, 617. — Sur les porismes d'Euclide, p. 560, 587. — Surfaces homofocales, p. 632, 664.
- CHASSAIGNAT**. Opération d'un bec-de-lièvre, p. 9.
- CHATELAIN**, p. 549.
- CHATEL**, p. 247. — Degré d'élévation ou

- de perfection des espèces végétales ,
p. 494.
- CHAUVIN (frères), p. 628.
- CHENU. Conchylogie, p. 445.
- CHEVALIER. Néographie, p. 240.
- CHEVANDIER. Fœtus de vache momifié ,
p. 606.
- CHEVREUL, p. 75, 244, 357. — Classification des couleurs, p. 517.
- CROUVEAU, p. 240.
- CHRISTOFFLE, p. 259.
- CIVIALE (le docteur). Opération faite sur
M de Zach, p. 190.
- CIVIALE (fils), p. 126. — Vues des Alpes,
p. 432, 466.
- CLÉRET (mademoiselle). Guérison de la
surdi-mutité, p. 423.
- CLOEZ. Culture de la glaucie, p. 329. —
Caoutchouc vulcanisé, p. 496.
- CLOQUET (Jules), p. 556.
- COIGNET (frères). Allumettes chimiques,
p. 9, 57.
- COINORE, p. 490.
- COLLONGUES, p. 18.
- COMBEROUSSE (de). Cours de mathématiques,
p. 634.
- COMBES, p. 129.
- CONINCK (le). Vérification de la règle du
maréchal Bugeaud, p. 477.
- CONSTANTINOFF, p. 683.
- COQUEREL (fils), p. 637.
- CORENWINDER, p. 179. — Migrations du
phosphore dans les végétaux, p. 670.
- CORNAGLIA, p. 215.
- CONTE. Transmission héréditaire des qua-
lités et des vices, p. 601.
- COULVIER-GRAVIER, p. 115, 393, 673.
- COURBON. Flore de l'Abyssinie, p. 617.
- COX-WORTHY, p. 490.
- CROUZET, p. 179.
- CUMMING (le docteur), p. 432.
- CUZENT. Sa priorité dans la découverte de
la Kavaïne, p. 565.
- CZERMAK, p. 405. — Laryngoscope,
p. 599.
- DAGUIN. Traité élémentaire de physique,
p. 384. — Halo solaire, p. 672.
- DAILLY, p. 638.
- DALEMAGNE, p. 449. — Allumettes chi-
miques, p. 57. — Silicatation, p. 553.
- DAUPHINÉ. Nouveau chauffage, p. 438.
- DAVANNE, p. 348.
- DERRAY, p. 496. — Platine fondu et
moulé, p. 607.
- DECHAMBRE (le docteur). — Hypnotisme,
p. 29.
- DELAFOSSÉ, p. 357. — Os fossiles de Moa,
p. 649.
- DELAHAYE, p. 241.
- DELAUNAY, p. 587. — Variation séculaire
du moyen mouvement de la lune ,
p. 558. — Dispute avec M. Le Ver-
rier, p. 209, 215, 276, 299, 320,
355, 402, 559.
- DELEAU. Emploi du perchlorure de fer,
p. 439.
- DELFREYSSÉ. Vapeurs des malades, p. 293.
- DELMAS. Recherches sur l'hydrothérapie.
p. 125.
- DELUYNES, p. 469.
- DEMARQUAIS. Hypnotisme, p. 62.
- DEMORTAIN. Composition des eaux cou-
rantes de la Lombardie, p. 375.
- DENEXRON. Mention honorable pour son
ouvrage sur le paupérisme, p. 205.
- DÉNIER, p. 126.
- DÉNIZOT. Pompes d'épuisement, p. 545.
- DERNIAE. Machine à glacer le papier.
p. 548.
- DERRIEN. Engrais, p. 207.
- DESA, p. 617.
- DES MURS, p. 667.
- DÉSORMEAUX. Pseudo-céphale, p. 241.
- DESPLANQUE. Pierres à aiguiser factices,
p. 544.
- DESSAIGNES, p. 412.
- DEVILLE (Charles Sainte-Claire), p. 158.
— Influence de la chaleur solaire
sur les oscillations du baromètre .
p. 244.
- DEVILLE (Henry Sainte-Claire). Mécanique
chimique, p. 294. — Chaleur dégagée
dans les combinaisons chimiques ,
p. 326, 377. — Densité des vapeurs ,
p. 343. — Nitre dans le bioxyde de
manganèse, p. 496. — Platine fondu
et moulé, p. 607.
- DIETR. Lavage parfait des épreuves pho-
tographiques, p. 681.
- DIGEON. Cercles et gammes chromatiques,
p. 517.
- DIGNEY (frères), p. 126. Télégraphe
écrivain et imprimant, p. 486.
- DOAT. Mouvements produits par l'électri-
cité du jeu des saffinités, p. 684.
- DOYÈRE, p. 425.
- DRION, p. 32. — Nouvelle méthode de li-
quéfaction des gaz, p. 605.
- DROUINEAU (le docteur). Guérison d'une
fracture double, p. 10.
- DROUYN DE L'HUYS. Sur les jardins des
anciens, p. 173.

- DUBOIS. Attraction et répulsion universelles, p. 510.
- Du BOIS-RAYMOND, p. 7.
- DUBOQ, p. 126.
- DEBUT (le docteur). Guérison du croup, p. 284.
- DECHARTRE, p. 187. — Eau émise par la coléce, p. 498.
- DECROS. Direction des arcostats, p. 156.
- DEFFAUD. Prix des grains à Poitiers, p. 205.
- DEHAMET. Etude de la recherche des maxima et minima, p. 414. — Théorie des couples, de Poinsot, p. 415.
- DEJARDIN (Félix). Annonce la mort de son père, p. 410.
- DEJARDIN (de Morainville). Yeux artificiels en émail, p. 544.
- DUMAS, p. 397, 485. — Président de la Société de chimie, p. 141.
- DE MÉRII (père), p. 157. — Ses droits à l'égard de la classification des insectes, p. 379, 469. — Promu au grade de commandeur de la Légion d'honneur, p. 505. — Mœurs des crapauds, p. 582.
- DE MONCEL. Tubes de Geissler, p. 105. — Forces directrices des aimants à l'égard du fer doux, p. 273. — Incrustations des vases poreux dans les piles, p. 375. — Groupement des piles, p. 599.
- DEMONT, p. 664.
- DUNCAN, p. 12.
- DUPANLOUP (Mgr). Propagation de la foi, p. 60.
- DUPRÉ. Travail de la chaleur, p. 318.
- DURAN. Mouvement perpétuel, p. 483.
- DUROCHER, p. 244. — Observations de température en Amérique, p. 318, 375.
- DUVELLEROY. Éventails, p. 199.
- EUBENBERG (de Berlin). Élu à la place du baron Alexandre de Humboldt, p. 443.
- ERICSSON. Machine à air chaud, p. 510.
- ESCAVAC DE LAUTURE (D^r). Commission scientifique en Chine, p. 118, 199. — Expédition aux sources du Nil blanc, p. 637.
- ESCHRICHT. Baleines, p. 557.
- ESTROUQUAIS (D^r). Homologie en mécanique et double réfraction, p. 585.
- EULER, p. 184.
- FAIVRE (de Lyon). Contractilité et irritabilité des nerfs après la mort, p. 385.
- FARADAY. Application de la lumière électrique aux phares, p. 6, 337.
- FATCHAMPS. Recompense nationale, p. 368.
- FAVRE, p. 357.
- FAYE, p. 169, 277, 688. — Discussion avec M. de Tesson, 43, 73. — Hypothèses astronomiques, p. 108. — Réponse à M. Pape, 192, 221. — Remarque à l'occasion de l'induction électro-magnétique introduite par M. Jacobi, p. 578. — Expédition en Espagne, p. 191, 442. — Force répulsive du soleil, p. 400, 511, 520, 573.
- FÉDOR-THOMAN. Logarithmes à vingt décimales, p. 513.
- FEILITZSCH (le baron de). Explication par la diffraction des phénomènes observés dans les éclipses de soleil, p. 688.
- FERRIER. Stéréoscope, p. 679.
- FÉVAL (Paul). Gymnastique Trial, p. 615.
- FIGUIER (Louis), p. 18, 445, 477.
- FILHOL. Matière colorante des fleurs, p. 292, 686.
- FIZEAU. Membre de l'Académie, p. 21. — Mouvement de translation de la terre, p. 43.
- FLEURY, p. 125, 200.
- FLOURENS, p. 129, 157, 274, 582, 637, 666. — Coloration des os et du fœtus par le régime alimentaire de la mère, p. 601. — Sur les manuscrits de Buffon, p. 445.
- FOISSAC, p. 384.
- FONSSAGRIVES. Organoscopie photo-électrique, p. 104, 118.
- FONTA, p. 687.
- FORBES, p. 600.
- FORDOS. Emploi des chlorures d'or, p. 349.
- FOSTER (le Neve). Métier électrique à la Jacquart, p. 341.
- FOURNET, p. 411, 552.
- FOURNEYRIE, p. 406.
- FOURNIER, p. 617. — Fuite de gaz dans les tuyaux de conduite, p. 524.
- FRANCK. Préparation de la fuchsine, p. 236.
- FRANK DE VILLECHOLLES, p. 154.
- FRAUENFELD, p. 539.
- FRÉMY. Nature des gommages, p. 81, 243.
- FRIES, p. 63.
- FRIES. Compte rendu de l'exposition d'horticulture, p. 593.
- FUCHS (le Vienne). Laryngoscope, p. 599.
- FUCHS (de Munich). Silicatation, p. 490.
- FURREL, p. 589.
- GAGNÉ. Fabrication des toiles imperméables, p. 488.
- GAGNON (de Clermont-Ferrand). Opération de la cataracte, p. 9.

- GAILLARD (le docteur). Appareil pour les fractures, p. 10.
- GALE. Analyse du guano, p. 34.
- GALTIER-BOISSIÈRE. De la goutte, de sa nature, de ses causes, de son traitement préservatif, palliatif et curatif, p. 608.
- GAND (Edouard). Flottes terrestres, forteresses mobiles, p. 440, 524.
- GARNIER, p. 605.
- GARY, p. 552.
- GASPARIN (de). Principes agronomiques, p. 318.
- GAUDIN, p. 54.
- GAUDRY, p. 81, 353. — Mission géologique en Grèce, p. 634.
- GAUGAIN, p. 525. — Propagation de l'électricité, p. 279, 314.
- GAULTIER DE CLAUDRY. Vulcanisation du caoutchouc, p. 492.
- GAUTIER. Comètes, p. 191.
- GAYOT, p. 659.
- GEISSLER. Tubes électriques, p. 105, 118.
- GELLIS (fils), p. 535.
- GELLIS (père), p. 535.
- GERGONNE, p. 581.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE, p. 79, 171.
- GERVAIS, p. 240.
- GEUTHER. Action de la chaleur sur les chlorures de carbone, p. 569.
- GIFFARD. Prix obtenu pour son injecteur automatique, p. 128, 202.
- GIRARD, p. 240, 348. — Ecrevisses rongées par des cyclopes, p. 90.
- GIRARDIN, p. 162.
- GIRAUD-TEULON, p. 62, 145, 220.
- GLADSTONE. Photographie de l'invisible, p. 631.
- GLOSENER, p. 247, 360.
- GOFFIN, p. 67.
- GOLDSCHMIDT, p. 156.
- GOLUCHOWSKY (le comte de), p. 538.
- GOSSE, p. 468.
- GOVI. Photomètre analyseur, p. 81, 82, — Successeur de Nobili, p. 368.
- GRAS (Scipion), p. 414.
- GRATIOLET, p. 461. — Encéphale du gorille, p. 598.
- GROVE, p. 127.
- GUÉPIN, p. 439.
- GUÉRIN (Jules), p. 571.
- GUÉRIN-MENEVILLE. Tissus chinois, p. 50.
- GUÉRINEAU. Hypnotisme, p. 29.
- GUERRY. Hypnotisme, p. 75, 92.
- GUIGNET, p. 548.
- GUILLEMIN, p. 109, 525. — Propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques, p. 279. — Intensité des courants d'induction, p. 640.
- GWINNE, p. 12.
- HAIDINGER. Travaux de l'Institut géologique impérial et royal d'Autriche, p. 537. — Gisement d'os fossiles de *Moa*, p. 649.
- HAMMER-PURGSTALL. Mémoires et correspondance, p. 534.
- HANSEN. Tables de la lune, p. 277, 299, 320, 355, 402, 557, 559.
- HARDY, p. 247.
- HARRISON. Chambre solaire, p. 662.
- HAUER (Charles de), p. 538.
- HAUER (François de), p. 538.
- HAUSMANN (de Gœttingue). Sa mort, p. 20.
- HELMERSEN. Voyage en Finlande, p. 656.
- HELMHOLTZ (de Königsberg). Mesure de la vitesse des courants nerveux, p. 391.
- HÉLOT (le R. P.), p. 548.
- HÉRAPHATH. Biulfates des alcaloïdes de la ciuchonine et de la quinine, p. 570.
- HERLAND, p. 545.
- HERMITE, p. 280, 357.
- HERPIN. Petite poste de télégraphie électrique à Paris, p. 591.
- HESSE. Océoculture, p. 557.
- HEURTELoup (le baron). Physiologie naturelle, p. 98. — Défaillance nerveuse, p. 332, 430.
- HIND, p. 191.
- HIRM. Observation d'un bolide, p. 85. — Biographie de Henri Lœwel, p. 313, 357.
- HOCHSTETTER, p. 538.
- HOECK, p. 673.
- HOLLARD, p. 403.
- HOMMAIRE DE HELL (baron), p. 298.
- HORNER, p. 538. — Antiquité du terrain brut de la vallée du Nil, p. 650.
- HUET. Observations météorologiques à Nantes, p. 209.
- HUGON, p. 312.
- HUMBOLDT (Alexandre de). Patron du *Cosmos*, p. 2. — Introduction du bonana ou guano péruvien, p. 33. — Théorie des volcans, p. 64. — Jugement sur l'Institut géologique de Vienne, p. 538.
- HUSSON, p. 406.
- JACOBI (von), p. 261, 347, 523. — De l'induction magnéto-électrique en jeu sur la terre et dans les cieux, p. 567.

- JAKUBOWITSCH. Terminaison des nerfs, p. 495.
- JAMIN (Jules). Expérience d'endosmose, p. 94. — Equilibre des liquides dans les corps poreux, p. 159, 216.
- JARDIN. Médaille d'argent pour les gravures à l'acide fluorhydrique, p. 544.
- JEANJAQUET. Explication des taches du soleil à l'opposite de la théorie de Herchel, p. 687.
- JOBARD, p. 368, 482. — Catalepsie, p. 586.
- JOBERT DE LAMBALLE, p. 163, 409.
- JODIN, p. 124.
- JOHN (Thomas). Système de télégraphe écrivant, p. 489.
- JOKELI, p. 538.
- JOLY (de Toulouse), p. 241. — Génération spontanée, p. 352, 555. — Monstruosité fœtale, p. 665.
- JORDAN. Expedition astronomique des astronomes égyptiens, p. 620.
- JUGBERT (le R. P.), p. 560, 638, 672. — Fonctions elliptiques, p. 445, 468, 606.
- JOURDAIN, p. 293. — Appareil rénal des oiseaux, p. 606.
- JOUSSELIN. Télégraphe continental entre les deux mondes, p. 86.
- JOZON, p. 628.
- ISOARD, p. 258.
- JULIEN. Courants de l'atmosphère, p. 492.
- IVANITZKY, p. 347.
- KAEPPELIN (de Colmar). Médaille d'argent pour sa balance hydrostatique, p. 546.
- KAUFFMANN. Moyen de distinguer la bonne et la mauvaise graine, p. 158.
- KEAN, p. 666.
- KHANIKOFF (de), p. 403.
- KIRCHER (le P.), p. 75, 92.
- KLUBER (le R. P.). *Annales de la Propagation de la Foi*, p. 59.
- KOCH, p. 545.
- KOENIG DE KOENIGSBERG (Rodolphe). Boîtes à résonnance, p. 307.
- KOLMANN, p. 125.
- KOMAROFF, p. 126. — Horloge atmosphérique, p. 638.
- KOPP. Extraction de l'alizarine et de l'indigotine, p. 548.
- KOSSAK (de Berlin), p. 66.
- KROHN. Expériences sur la némertine, p. 66.
- KRONECKER (de Berlin). Candidat pour la section de géométrie, p. 604.
- KUTCHMEISTER, p. 191.
- KUMMER. Nommé correspondant dans la section de géométrie, p. 604. — Ses remerciements, p. 633.
- LABORDE (l'abbé). Transmission des mouvements vibratoires, p. 376.
- LABOULAYE. Sur l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 314, 369.
- LACAZE-DUTHIER, p. 280. — Pourpre des anciens, p. 624.
- LAGRANGE. Mouvement du boulet dans l'intérieur du canon, p. 185.
- LAGRÈZE-FOSSAT. Nuphar luteum, p. 669.
- LAMARIE. Écoulement des eaux, p. 513.
- LAMARTINE. Mepris de la photographie, p. 663.
- LAMAZOU (l'abbé), p. 651.
- LAMÉ, p. 587.
- LAMONT, p. 536.
- LAMY. Nouvelles machines à vapeur, p. 477.
- LANNON. Racines carrées, p. 76.
- LAPASSE (vicomte de). *Essai sur la conservation de la vie*, p. 77.
- LAPLACE, p. 170.
- LAPRADE, p. 628.
- LARREY (le baron), p. 469.
- LARTET. Ancienneté de l'espèce humaine, p. 438.
- LARTIGUE. Théorie des vents, p. 491.
- LAUDERS, p. 7.
- LAUGIER, p. 668.
- LAULERIE (Martin), p. 348.
- LAURENT. Courants hydro-électriques, p. 357.
- LAUSSEDAI, p. 556. — Application de la photographie à la levée des plans, p. 668.
- LAVOISIER, p. 130, 625.
- LEBEUF (de Bayonne), p. 695.
- LECONTE. Recherches sur le sucre dans les urines, p. 285.
- LE COQ. Spongille d'eau douce, p. 669, 686.
- LEFCOUTURIER. Carte de la lune, p. 426.
- LEGRAND, p. 533, 536.
- LEGRAY, p. 127, 153.
- LEGROS. Oeil de la baleine, p. 492.
- LEMAIRE (Jules). Propriétés du coaltar de saponine, p. 695.
- LEMÉNAGER, p. 547.
- LE NEVE-FOSTER. Métier électrique à la Jacquart, p. 34, 1.
- LENOIR (le docteur). Appareil à gaz d'éclairage, p. 255, 312, 391, construit en grand par M. Marinoni, p. 618. — Accouchements, p. 692.

- LEREBOULETT.** Zoologie du jeune âge, p. 556.
LEROUX, p. 383, 407. — Chaleur naissance de la cessation du mouvement vibratoire du corps, p. 350.
LESCARBULT. Découverte de Vulcain, p. 19, 22-28, 50-56, 115, 192, 211, 393, 397, 411, 473. — Banquet refusé, p. 171. — Croup guéri par le brome, p. 397.
LESEPS (de), p. 422.
LEVEAU. Aimentation de la vue, expérience microscopique, p. 623.
LEVÊQUE, p. 17.
LE VERRIER (madame), grâce parfaite, p. 645.
LE VERRIER, p. 21, 47, 49, 155, 275, 408, 590. — Observation des petites planètes, p. 3. — Planète intramercurelle, p. 19, 22, 55, 115, 192, 211, 215. — Plainte contre la connaissance des temps, p. 158, 168, 188. — Disputes avec M. Delaunay, p. 209, 215, 276, 299, 320, 355, 402, 559. — Théorie de Mercure, p. 210, 300. — Soirée à l'Observatoire, p. 645. — Nommé vice-président de la section des sciences, p. 591.
LEVERT, p. 240.
LIAS. Découverte au Brésil d'une nouvelle comète double, p. 365, 633. — Éléments et positions de cette planète, p. 393. — Protestation injuste contre la découverte de M. Lescarbault, p. 394, 411, 473. — Visibilité de Vénus, p. 694. — Roches de formation moderne, p. 524.
LIEBIG, p. 36. Acidité du pain bis empêchée, p. 237.
LINDBERGF. Calcul des variations, p. 44.
LINDEMANN, p. 7.
LILOVILLE. Dispute avec M. Le Verrier, p. 188, 209, 214.
LIPOLD, p. 538.
LISSAJOUS, p. 270.
LOEWEL (Henry), p. 357.
LOI. Nouvelle méthode de liquéfaction des gaz, p. 605.
LOISEAU. Cosmogonie et géogénèse, ou organe de l'univers, p. 590.
LONGET, p. 220.
LORDAT. Promotion au grade de commandeur de la Légion d'honneur, p. 505.
LOUR, p. 545.
LUCA (de), p. 405.
LUGEOL (l'amiral), p. 30.
LUSCHKA, p. 240.
LUTHER, p. 411. — Prix obtenu pour ses découvertes de planètes, p. 202, 209. — Découverte d'une nouvelle planète, p. 337.
LYELL (sir Charles). Etude sur les laves et sur les cratères, p. 64.
MACADAM. Décapage de l'aluminium, p. 8.
MEDLER, p. 319, 426.
MAGRON, p. 432, p. .
MAHISTRE, p. 237.
MAILAND, p. 348.
MAIN (Robert), p. 320, 539.
MAINGAULT, p. 356.
MAISFRANCK (l'abbé). Climat d'Altingard, p. 561.
MAISONNEUVE. Ablation des mâchoires, p. 638.
MALAGUTI, p. 16.
MANDE, p. 351.
MANGON (Hervé). Vitesse du vent, p. 310.
MANIÈRE. Bulletin météorologique, p. 49, 320.
MANTEGAZZA, p. 406.
MARCHAND, p. 162.
MARCELLÉ. Télégraphie et viticulture, p. 589.
MAREY, p. 357.
MARGUERIT (le baron de). Découverte d'une comète, p. 672, 673, 687.
MARGUERITTE, p. 415. — Fabrication industrielle de l'ammoniaque avec l'azote de l'air, p. 638, 642.
MARIE, p. 240.
MARIÉ-DAVY, p. 383. — Propagation d'électricité dans les fils conducteurs, p. 481.
MARIGNAC. Chimie philosophique, p. 552.
MARINONI, p. 620.
MARLOYE, p. 306.
MARSCHAL (le comte de), p. 538.
MARTINACQ, p. 81.
MARTIN DE BRETTE. Pendule balistique, p. 683.
MARTINI, p. 293. — Lipome, p. 553.
MARTIN-VILLIERS, p. 293.
MASSIERE, p. 547.
MATHIEU (de Marseille). Purification de la térébenthine, p. 68.
MATHIEU. Buis artificiel de Roger, p. 16, 76.
MATHIEU, p. 557, 587. — Justification du bureau des Longitudes, p. 188.
MATTEUCCI, p. 245.
MAURY (de Washington), p. 590. —

- Conférence météorologique internationale, p. 691.
MAUZAIZE, p. 238.
MAXWELL SIMPSON. Combinaisons nouvelles du glycol, p. 569.
MAYER, p. 454.
MAZURE (de la Rochelle), p. 267.
MÈNE (Ch.), p. 407.
MERCIER, p. 236.
MEURGEY, p. 206.
MEYNDIER. Equations algébriques, p. 587.
MICHÉA. Poule hypnotisée, p. 30.
MIDDENDORFF. Voyage en Sibérie, p. 657.
MIDRE. Perfectionnement à l'hygromètre à cheveu, p. 566.
MIEGE. Mines d'or du Kansas, p. 561.
MILLET (Alexis), p. 681.
MILLY (de), p. 487.
MILNE - EDWARDS, p. 279, 384, 637.
 Vice-président de l'Académie des Sciences, p. 20. — Crapauds, p. 583.
MITFOT, p. 406.
MITSCHERLICH, p. 143.
MOA. Ses os fossiles, p. 649.
MOHS, p. 537.
MOIGNO (l'abbé), p. 1, 154, 282, 291, 332, 343, 416, 608, 632, 694. — Protection des animaux, p. 14, 346. — Nouveau guano, p. 33. — Chambre solaire de Woodwards, p. 69. — Fluorescence, p. 88. — Télégraphie météorologique, p. 113. — Absence au banquet du docteur noir, p. 117. — Sur les outils en silex, p. 134. — Analyse des leçons de M. Pasteur, p. 142, 227. — Réponses aux questions de la commission anglaise, p. 248, 505. — Réponse à M. Laboulaye, p. 370. — Leçon sur la corrélation et homogénéité des forces de la nature, p. 388. — Sur la production de l'ammoniaque au moyen de l'azote de l'air, p. 642.
MONCEL. Voir Du Moncel.
MONCKHOVEN (van). Répertoire général de photographie pratique, p. 663.
MONIER (Emile), p. 259. — Matières organiques des eaux de la Seine, de la Bièvre et des eaux insalubres des usines, p. 537.
MONTFIORE (de), p. 145.
MONTIGNY, p. 652. — Observations sur la vitesse du bruit du tonnerre, p. 282, 372.
MORAINVILLE (de), p. 544.
MORIN (le général), p. 411.
MORREN. Crétinisme, p. 598.
MOSLER, p. 124.
MURCHISON (sir Roderick), p. 402.
MUSSET, p. 555.
NAMYAS, p. 405. — Poudre coaltarée, p. 493.
NOTTANCOURT (comte de), p. 225.
NIEPCE DE SAINT-VICTOR. Illumination de l'eau, p. 225. — Action chimique de l'électricité sur les substances en solution aqueuse, p. 238. — Activité persistante de la lumière, p. 660.
NIGOUSSIÉ (roi d'Éthiopie), p. 422.
NIKLES. Isomorphisme du bismuth, de l'antimoine et de l'arsenic, p. 493.
NONAT. Choro-anémie, p. 571.
OLLTZEN. Catalogue d'étoiles, p. 169.
ORM. Théorie de la pile et des courants électriques, p. 526.
OLLIER, p. 79.
OMEGANCK. Recettes physiques, p. 3.
ORFILA, p. 269.
ORLIAC. Luxations réduites avec l'aide du chloroforme, p. 572.
OSIMO (Marco). Maladie du ver à soie, p. 491.
ODURY, p. 546.
OVSJANIKOFF. Etudes sur les lobes du cerveau, p. 241.
OWEN, p. 156.
OZANAM (le docteur). Guérison du croup, p. 125, 397.
PALLEGOIX. Chrétiens du royaume de Siam, p. 563.
PALMIERI, p. 406.
PAPE. Attaque contre M. Faye, p. 192, 221.
PAPILLON (le docteur). Théorie des comètes, p. 689.
PAPPENHEIM, p. 553, 587. Vaisseaux lymphatiques, p. 439.
PASSAGER. Sciences cosmiques, p. 491.
PASTEUR. Prix obtenu, p. 128, 318. — Brillantes recherches sur la dissymétrie moléculaire, p. 142, 227. — Génération spontanée, p. 157, 163, 262, 331, 500. — Origine des ferments, p. 500, 495. — Nature des ferments, p. 658.
PAULET, p. 414.
PAUVERT, p. 68.
PAUWELS, p. 281.
PAYEN. Moyens de vieillir le vin, p. 235.
PAYSANT, p. 241.
PÉAN (le docteur). Maladies de l'épaule, p. 683.

- PELET. Etudes ethnographiques, p. 537.
- PELLION (Pétiépierre). Fusion d'acier par l'anthracite. p. 11.
- PENOT, p. 340.
- PERROT. Note sur l'étincelle d'induction, p. 270.
- PERRUCHOT, p. 617.
- PÉSIER, p. 397.
- PESE (de Téhéran). Vues des monuments de la Perse, p. 433.
- PETTERSON (van), p. 16.
- PETHERICK, p. 197.
- PETIT (de Toulouse). p. 536. — Eclairage public des villes, considéré au point de vue astronomique, p. 564. — Transmission électrique de l'heure, p. 506.
- PÉTREQUIN, p. 81.
- PETZVALD. Objectif orthoscopique, p. 125.
- PEUREUX (le P.). *Annales de la Propagation de la Foi*, p. 59.
- PREIFFER, p. 549.
- PHILIPPAUX. Rugificateur des filets nerveux, p. 571.
- PHILIPS, p. 617.
- PHILLIPS, p. 587. — Théorie des spirales isochrones, p. 605.
- PIBISON, p. 156.
- PIGNACCO, p. 124.
- PIOBERT, p. 157, 184, 399.
- PIORRY. Cuiabilité de la phthisie pulmonaire, p. 572.
- PIROGOFF, p. 597.
- PITTA. Stéréoscope, p. 125.
- PLANA. Elu à la place de Lejeune-Dirichlet, p. 275, 379.
- PLANTÉ, p. 359.
- PLUMKETT, p. 8.
- POEY, p. 412, 536. — Aurore boréale du 2 septembre, p. 97. — Éclipse de lune du 6 février, p. 319. — Aurore boréale du 24 mars, p. 583. — Ardeur et zèle de M. Poey, p. 584.
- POGGIALE. Allumettes chimiques, p. 57.
- POGGIOLI, p. 167, 663.
- POINSOT. Sa place vacante, p. 305, 322. — Sa théorie des couples attaquée par M. de Tesan, p. 403, 415.
- POISSON, p. 185.
- POITAVIN, p. 125, 151. — Procédé nouveau de photographie sur collodion, p. 433.
- PONCELET, p. 155.
- PONTÉCOULANT (de), p. 402, 407. — Réponse aux objections de M. Delaunay, p. 441, 465.
- PORRO (le marquis), p. 180, 469.
- PORRO. Observation des passages au méridien au moyen de la photographie, 577.
- POUCHET, p. 157, 199, 293, 352, 607. Lettre sur la génération spontanée, p. 262, 330. — Corpuscules flottant dans l'air, p. 415, 607. — Silex taillés, p. 650. — Cicatrisation, p. 607.
- POUILLET, p. 80, 259, 495, 523.
- POUPINEL (le R. P.), p. 309.
- POURTHÉ, p. 310.
- POUSSIN, p. 247.
- POWER (James). Câble électrique sous-marin, p. 60, 590.
- PROUVOST. Machine à vapeur, p. 477.
- PUCHERAN. Fonctions de la locomotion, p. 599.
- PURKINJE, p. 604. — Elu correspondant étranger, p. 668.
- PUYSEUX. Développement des coordonnées des planètes, p. 76. — Candidat à la place de Poinsot, p. 322.
- QUATREFAGES (de), p. 637. Maladie des vers à soie, p. 40, 80, 158, 406, 444, 469.
- QUÉLIN. Prairie artificielle à la luzerne, p. 659.
- QUETELET, p. 691.
- QUINET. Objectif multiple et diaphragme nouveau, p. 126. — Quinquéscope trinoculaire, p. 347.
- RACMANINOFF. Machines à air chaud, p. 509.
- RADAU (d'Angerbourg). Planète intramercurielle, p. 85, 147, 169, 171, 270, 473. — Accroissement inégal des jours, p. 397. — Réponse à M. Liass, p. 473.
- RAILLARD (l'abbé). Solution du problème de M. Montigny, p. 372, 675.
- RAMONT. H. ub'online, p. 237.
- RATKE (de Königsberg). Nommé correspondant dans la section de zoologie et d'anatomie comparée, p. 504.
- RÉDIER. Pendule conique, p. 56.
- REGNAUD DE SAINT-JEAN D'ANGELY (le maréchal), p. 411.
- REGNAULD (Jules). Fluorescence des mi lieux de l'œil, p. 88.
- REGNAULT, p. 406, 664. — Forces élastiques des vapeurs, p. 632.
- REISCHAUER. Nouveau corps détonant, p. 570.
- RENAUD. Fuchsine, p. 236.
- RENAULT. Typhus contagieux des bêtes bovines, p. 215.

- RENOU. Suspension de la publication des observations météorologiques, p. 47.
- RÉROULE. Rayons, apothèmes et volumes des cinq polyèdres, p. 454.
- RETZIUS. Sa mort, p. 533, 556.
- RICHE. Acides polybasiques, p. 468.
- RICHELOT (de König-berg). Candidat à la place vacante de M. Plana, p. 604.
- RICHER. Prix du concours agricole de 1860, p. 629.
- RICHTHOFFEN (le baron de), p. 538.
- RINDER (le R. P.), Hypnotisme, p. 88.
- RIVET. Traitement des minerais, p. 445.
- ROBIN, p. 377. — Causes de la fusion, lois qui la régissent et permettent de la prévoir, p. 119, 174, 241. — Cordon ombilical, p. 560. — Bois de noyer matière colorante, p. 599.
- ROBINSON, p. 113.
- ROBIQUET, p. 61, 200. — Sa mort, p. 449.
- ROCHE, p. 85, 536. — Lettre à M. l'abbé Muigno, p. 170. — Observations météorologiques, p. 367.
- ROHDE. Tableaux géologiques, p. 450.
- ROSENDAIN (de Königsberg). Candidat à la place vacante de M. Plana, p. 604.
- ROSTAING (le baron de). Procédé de division des corps à l'état de fusion, p. 546.
- ROUCHET ou ROUGET, p. 76.
- ROUDEL. Nouvelle pile, p. 91.
- ROUGÉ (vicomte de). Archéologie égyptienne, p. 621.
- ROUGET (Charles). Globules du sang, p. 7.
- ROULAND (S. E.), p. 115, 117.
- ROUTZEN, p. 66.
- ROUX (Jules), p. 410, 587.
- ROUYER. Luxation de la mâchoire, p. 9.
- ROYER. Double cristallisation du soufre, p. 627.
- RUMKORFF, p. 80, 196, 118, 453, 520, 683. — Photohore électrique, p. 105, 107. — Obtient le prix Tremont, p. 205. — Force répulsive, p. 573.
- RUMKER. Nouvelle comète, p. 421.
- SAINT-EUVE (de). Critique de M. Flourens, p. 446.
- SAINT-VENANT (de). Modèles représentant le mouvement des cordes sonores et la surface des ondes lumineuses, p. 517.
- SAILLERON. Appareil expliquant la transmission de l'électricité dans les fils télégraphiques, p. 104.
- SAUSSURE (de). Ascension du pic d'Orizaba, p. 64.
- SAUVIGNY. Concours proposé pour la construction d'un appareil automateur sur la terre et sur l'eau, p. 621.
- SAVARELLO. Déterrements à Pompeï, p. 412.
- SCHAEZER, p. 539.
- SCHAEURER-KESTNER. Oxydation du protochlorure et dissolutions de quelques oxydes dans le bichlorure, p. 292.
- SCHIFF (de Francfort). Monas prodigiosa, p. 6, 7.
- SCHLÖRSING. Combustibilité des feuilles de tabac, p. 354, 606.
- SCHOENBEIN. Ozonisation de l'air, p. 383.
- SCHOENBRODT. Rapports intimes des substances albuminoïdes et amyloïdes, p. 687.
- SCHOOWALOFF (comte de). Images photographiques sur plaque collodionnée, p. 151.
- SCHWAMM, p. 699.
- SCOTT-ALISON. Stéthophone différentiel, p. 306.
- SECCHI (le R. P.), p. 210, 536, 688. — Lettre sur l'ouragan du 27 février, p. 365, 367. — Queues des comètes, p. 398.
- SÉGUIER (baron), p. 173.
- SEGUIN (ainé), p. 582, 625. — Crapauds, p. 554.
- SÉNARMONT (de), p. 20, 522.
- SERGE-BOTKINE. Matière colorante du sang et de la bile, p. 559.
- SERRES (de), p. 524. — Cosmogonie de Moïse; coprolithes, p. 634.
- SERRET, p. 155. — Élu à la place de Poincaré, p. 322, 354.
- SERRIN. Régulateur automatique de la lumière électrique, p. 515.
- SIEBOLD (de Munich), p. 668.
- SILBERMAN, p. 519.
- SIMMONDS. Pain d'ica, p. 4.
- SORBY. Action de la chaleur humide sur les minéraux, p. 587.
- SOURDEVAL (de). Fabrication industrielle de l'ammoniaque avec l'azote de l'air, p. 618, 642.
- STACKE, 538.
- STADLER. Pinacène, p. 569.
- STERRY-HUNT, p. 687.
- STRAUSS-DURCKHEIM, p. 330.
- STRUVE, p. 514.
- STUART. Exploration de l'Australie, p. 30.
- STUR, p. 538.

- SYLVESTER, p. 357. — Théorie des résidus quadratiques, p. 407.
- SYNCLAIR, p. 18.
- TCHEBICHEFF (de). Élu à la place de Gerbonie dans la section de géométrie, p. 581.
- TESSAN (de), p. 18. Dispute avec M. Faye. p. 43, 73. — Ses attaques contre la théorie des couples de Poinsoi, p. 403, 415.
- TESTUD DE BEAUREGARD. Vapeur sphéroïdale, p. 253.
- THARIN (l'abbé), p. 108.
- THÉNARD (baron), p. 661. Eloge historique, p. 128, 129.
- THINNFIELD (de), p. 537.
- THIRIAULT. Coloration du fer et de l'acier, p. 547.
- THIREUX, p. 13.
- THOMPSON. Chambre solaire, p. 662.
- THUYSSUZIAN, p. 416.
- TIGRI. Ressemblances entre le magnétisme et l'hypnotisme, p. 18.
- TISSERAND, p. 481.
- TISSIER. Propriétés du nickel, p. 47. — Contraction des corps solubles, p. 271.
- TOETTERLE, p. 533.
- TOURNASSOL, p. 552.
- TOUSSAINT. Reproduction électrotypique ou galvanique des objets de la nature, p. 547.
- TRAMELAY, p. 631.
- TREMBLAY. Fusées porte-amorce de sauvetage, p. 545.
- TROCHU, p. 628.
- TURNER. Rotation des corps, p. 280.
- TYNDALL. Expériences brillantes sur les décharges électriques, p. 193, 333.
- VAILLANT (le maréchal). Inserte perforateur des balles de plomb, p. 247. — Industrie des vers à soie, p. 323. — Rentrée à l'Académie, p. 682.
- VALADE-GABEL, p. 441, 469.
- VALDÈS. Manuel de l'ingénieur, p. 49.
- VALENCIENNES, p. 90. — Classification des imbrépores, p. 601.
- VALLÉE, p. 25, 272.
- VALRFX (de). Mauvais établissement sur l'impôt des chiens, p. 566.
- VALZ. Déductions relatives à Vulcain, p. 270. — Observation de l'éclipse future, p. 536.
- VANDERHOVEN. Catalogue des races humaines, p. 43.
- VARD, p. 67.
- VATTEMARE. Les brevets des États-Unis, pris en 1857, p. 464.
- VÉE, p. 8.
- VELTEAU, p. 162, 692.
- VERDI, p. 247.
- VERRIER (L.). Fixage des épreuves photographiques, p. 682.
- VERTU. Fin de non-recevoir opposée aux objections de M. Liai, p. 633.
- VIDAL (Mlle). Alcoolomètre ou ébullioscope Vidal, p. 237.
- VILCOQ. Tarare-Trieur, p. 660.
- VILLARCEAU, p. 674.
- VILLIERS DE L'ÎLE-ADAM (de). Observations de Mans, p. 367.
- VIOLETTE, p. 76.
- VOGEL. Nouveau corps détonant, p. 570.
- VOIGTLÄENDER, p. 126, 127.
- VOLANT. Nouvelles propriétés de l'électricité, p. 351.
- VOILLER. Désinfection des tonneaux, p. 549.
- VULPIAN. Régénérateur des filets nerveux, p. 571.
- WAGNER. Eau de rose artificielle, p. 13.
- WARD (d'Auburn). Télégraphe marin, p. 13. — Pseudo-diascope, p. 5.
- WARREN, p. 269.
- WEBB (de New-York). Nouveau guano, p. 33.
- WEDDELL. Plantes parasites de l'Amérique et de l'Afrique, p. 49.
- WEIERSTRASS (de Berlin). Candidat pour la section de géométrie, p. 604.
- WERTHEIM, p. 157.
- WHEATSTONE. Théorie de la pile et des courants électriques, p. 526.
- WHITWORTH. Nouvelles bouches à feu, p. 225.
- WIEDEMAN, p. 383.
- WILSON (de Londres). Huile de pétrole, p. 237.
- WILSON (George). Sa mort, p. 5.
- WINNECKE, p. 534.
- WOLF (de Zurich). Passages de planètes sur le soleil, p. 85, 269.
- WOLFERS, p. 269.
- WOLFF, p. 538.
- WOODWARDS. Chambre solaire, p. 69, 127, 434, 662.
- WORNAAE. Lettre sur les outils et les armes en silex, p. 135.
- WULLER-TORFF (de), p. 539.
- WURTZ, p. 125. — Recherches sur le glycol, p. 128. — Oxyde éthyène, p. 693.

WURSE (le Washington), p. 8.

WYALI, p. 534.

WYNANTS. Soude et potasse, p. 67.

WYSE. Fondation de l'hôpital des paralytiques et des épileptiques, p. 118.

ZACH (le baron de). Guéri à la fois matériellement et moralement, p. 190.

ZALESWRI (le comte). Gravitation par l'électricité, p. 240, 406, 467.

ZAMBA. Cavernes en Sicile, p. 666.

ZANTÉDSCHI (l'abbé). Lettre sur les protubérances rouges, p. 688.

ZENGER. Théorie mécanique de la lumière p. 412.

ZÉLÉBOR, p. 539.



TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

-
- Abeilles.** Leur intelligence, p. 336.
- Abyssinie.** Collection de plantes de l'Abyssinie, p. 617. — Lettre du roi Nikas, p. 422. — Éclipse totale à y observer, p. 536.
- Académie de Saint-Petersbourg,** p. 656.
- Acides arsénicaux,** p. 80. — manganiques, p. 376. — tartriques et succiniques, p. 412. — polybasiques et nouveaux carbures d'hydrogène, p. 468. — fluorhydriques, p. 513. — nitrique, p. 520. — gras. Leur saponification, p. 666. — phéniques, p. 700.
- Acidité du pain bis empêchée,** p. 237.
- Acier de tungstène,** p. 236.
- Acoustique** des phares, p. 305. *Voir* Cavallé-Coll, Kœnig, Marloye, Wertheim et Lali.
- Activité persistante de la lumière,** p. 660.
- Agents thérapeutiques.** Leur passage dans le sang et les urines, p. 124.
- Aiguille aimantée,** appliquée à la recherche du fer dans l'organisme, p. 571.
- Aimantation de la vue,** expérience microscopique, p. 623.
- Alcool amylique,** p. 638.
- Aluminium** décapé par une solution de potasse, p. 8. — Sa résistance et celle de ses alliages, p. 235. — Acétate d'alumine employé pour rendre les tissus imperméables, p. 13. — Action de l'alumine hydratée, p. 243.
- Ammoniaque.** Sa fabrication industrielle avec l'azote de l'air, p. 638, 642.
- Analyse microscopique** de flocons de neige, p. 293.
- Anatomie tropique,** p. 597.
- Angine couenneuse et croup,** p. 284, 645.
- Aniline,** p. 494.
- Annales de la Propagation de la Foi,** p. 59, 60, 309, 561, 564.
- Anomalies météorologiques,** p. 411.
- Anthracite,** p. 11.
- Appareil hydraulique,** p. 482. — néogazogène, p. 526. — rénal des oiseaux, p. 606. — Automoteur sur la terre et sur l'eau, p. 621.
- Apparition subite d'un lac** près Thonon, p. 226.
- Arabesque.** Méthode arabesque de traiter la syphilis, p. 682.
- Arachnides,** p. 406.
- Association britannique** pour l'avancement des sciences, p. 337, 533.
- Astronomie.** *Voir* : d'Abbadie, Adams, Aguilar, Airy, Arago, Babinet, Bessel-Bouvard, Bulard, Carrington, Coulvier-Gravier, Delaunay, Faye, Feilitzsch, Fizeau, Goldschmidt, Hansen, Jacobi, Jeanjaquet, Laplace, Lecouturier, Lescault, Le Verrier, Liais, Liouville, Loiseau, Luther, Maedler, Main, Mathieu, Marguerit, Oeltzen, Pape, Pappillon, Petit, Plana, Pontécoulant, Puyseux, Porro, Radau, Rumker, Secchi, Serret, Struve, Valz, Villarceau, Warren, Winnecke, Wolf, Wolfers, Zach, Zantedeschi. — Aurore boréale, comètes, Connaissance des temps, éclipse, expédition, force, lumière, lune, Mars, Mercure, Neptune, observation, optique, passage, photographie, planète, soirée, théorie, Vénus, visibilité, Vulcain.
- Atmosphère solaire,** p. 109.
- Attraction et répulsion universelles,** p. 511.
- Aurores boréales.** Leur explication, p. 98. — observées à Stockholm, p. 367. — du 9 avril, p. 394. — du 24 mars, p. 583.
- Azote.** Son rôle dans l'agriculture, p. 179.
- Baleines,** p. 557.

- Ballon trans-éter, p. 156.
 Baromètre. Sa variation dans les régions tropicales, p. 244.
 Bases oxygénées composées, p. 638.
 Bisulfates des alcaloïdes de la cinchonine et de la quinine, p. 570.
 Bolide du 20 janvier à Plombières, p. 155.
 Botanique. Voir : Baillon, Bertholon, Boussingault, Champouillon, Chatin, Cloriz, Coreawinder, Courbon, Lagrèze, Quénin, Schloesing, Weddell. — Abyssinie, chlorophylle, conifères, feuilles, flore, lumière, matière, pavot, plante, végétaux.
 Boucles à feu merveilleuses, p. 225.
 Bouées, p. 252.
 Câble transatlantique, p. 368. — de la mer Rouge; première dépêche, p. 363.
 Cal. Sa formation et nature, p. 274. — déterminé par un sèton, p. 409.
 Calcaires perforés par les hélices, p. 65.
 Calcium. Sa préparation, p. 305.
 Calendrier rationnel, p. 17.
 Camphre de sucre, p. 323.
 Casu chouc, p. 492. — vulcanisé, p. 496.
 Carte géographique de l'Ecosse, p. 402. — de la Perse méridionale, p. 403. — de la lune, p. 426. — de la République-Argentine, p. 494.
 Catalepsie, p. 586.
 Cercles et gammes chromatiques, p. 517.
 Chaleur développée dans la contraction des muscles, p. 268; dans les combinaisons chimiques, p. 326; par la cessation du mouvement vibratoire, p. 350, 407. — Sa transformation en travail, p. 313, 318. — latente et combinée, p. 377, 405. — spécifique de la naphthalme. Son action sur les chlorures de carbone, p. 569. — humide. Son action sur les minéraux, p. 587. — solaire et force répulsive solaire, p. 398. Ses rapports avec les équivalents, p. 436. — en Afrique, p. 648, — en Amérique, p. 318, 375.
 Chambre solaire, p. 69, 127, 434, 662.
 Champs-Élysées. Leur transformation en jardins, p. 366.
 Chemins de fer, p. 480. — des montagnes, p. 209.
 Chenilles. Meurent par le coaltar, p. 699. — Inondation de chenilles à Porquerolles, p. 646.
 Cheval. Rage apparente, p. 61. — Chevaux types, p. 659.
 Chimie pyrotechnique, p. 250. — philosophique, p. 552. — Société de chimie, p. 141. Voir : Baker, Barral, Béchamp, Berquerel, Berthelot, Bourdon, Cahours, Cambacérés, Caniza, Chevreul, Cuzent, De'eau, Deville, Doat, Filhol, Flourens, Franck, Fuchs, Héracpath, Kopp, Lavoisier, Liebig, Luca, Marignac, Mit-cherlich, Moigno, Niepce, Nicklès, Pasteur, Phipson, Richier, Robin, Scheurer, Schoonbrodt, Sorby, Thénard, Tissier, Wagner, Wilson, Wurtz, Wynants. ... Aniline, alcool, alumine, ammoniacque, bases, bisulfates, calcium, camphre, chaleur, chlorophylle, coaltar, combinaison corrélation, cristallisation, eau, équivalents, électricité, fabrication, fermentation, fuchine, fusion, glycol, gommes, bouillonne, iode, isomorphisme, kavaïne, mécanique, phosphate, phosphore, photographie, potasse, procédé, pseudomorphisme, radicaux, sulfate, société, soude, soufre, sucre, térébenthine, vanille, vert de chrome.
 Chloro-anémie, p. 571.
 Chloroforme administré aux fous, p. 571. — aux luxations, p. 572.
 Chlorophylle. Sa décomposition en une matière bleue phyllocyanine, et une matière jaune phylloxanthine, p. 243.
 Chlorures d'or. Leur emploi dans la photographie, p. 349, 460.
 Chronographe à pendule d'induction, 683.
 Chronoscopes électriques, p. 217, 360.
 Chute de glaçons énormes, p. 394.
 Cicatrices. Leur couleur, p. 637.
 Circulaire de la Société météorologique, p. 647.
 Coaltar saponiné, p. 695.
 Collection d'insectes rares, p. 210.
 Colocase, p. 498.
 Coloration des os et du fœtus par le régime alimentaire de la mère, p. 601.
 Combinaisons du chlorure de zinc avec l'alcool, p. 469. — nouvelles du glycol, p. 569.
 Comètes, p. 110, 191. — Leur figure et accélération de leurs mouvements, lettre de M. Faye, p. 192, 221. — Comète de Donati, p. 310. — Comète de M. Liais, p. 365, 393, 633. — Comète de M. Romker, p. 421. — Comète de M. de Margnerit, p. 672, 673, 687, 694. — Théorie de M. Papillon, p. 689.

- Concordia, p. 411. — Théorie de M. Pappillon, p. 689.
- Concours pour un frein d'omnibus, p. 14.
- général d'animaux de boucherie tenu à Poissy le 4 avril 1860, p. 416. — agricoles régionaux, p. 627. — des races bovine et asine, p. 479. — proposé par M. Sauvigny, p. 621.
- Cône-turbine. Nouveau propulseur, p. 452.
- Conifères, p. 470.
- Coniques sphériques homofocales, p. 359.
- Connaissance des temps*. Ses omissions, p. 144, 158. — Ses lacunes et erreurs, p. 168, 188. — de 1862, p. 557.
- Contraction éprouvée par les corps solubles dans l'acte de la dissolution, p. 271.
- Coprolithes, p. 634.
- Cordon ombilical, p. 560.
- Corps détonant, p. 570.
- Corpuscules flottant dans l'air, p. 415.
- Corrélation et homogénéité des forces de la nature, p. 388.
- Correspondance de deux dames, p. 636.
- Cosmogonie, p. 599. — de Moïse, p. 634.
- Couleurs. Classification des couleurs, p. 517.
- Coup de foudre à Strasbourg pendant la neige, p. 339.
- Courants hydroélectriques, p. 357. — de l'atmosphère, p. 492. — d'induction ; leur intensité, p. 640.
- Cours de mathématiques, p. 634.
- Crapauds vivant au sein de pierres artificielles ; pluie de crapauds, p. 554, 582. — Leur procédé pour graver des murs ou des rochers à pic, p. 583.
- Cratères de volcans du Mexique, p. 64. — de l'Etna, p. 64.
- Crétinisme, p. 598.
- Cristallisation double du soufre, p. 627.
- Croup guéri par le perchlorure de fer, p. 124. — par le brome, p. 397.
- Cygne noir, p. 617.
- Daphné, p. 209.
- Découverte au Brésil d'une nouvelle comète double, p. 365.
- Demande d'épreuves positives récentes et anciennes, p. 348.
- Densité des vapeurs, p. 343, 632.
- Désarticulation coxo-fémorale, p. 469. — de la cuisse, p. 537, 410.
- Déviation des corps qui tombent vers le sud, p. 209.
- Dissymétrie moléculaire, p. 142.
- Distension moléculaire, p. 625.
- Distillation des huiles de pétrole, p. 237.
- Distillerie rurale, p. 207.
- Dons de M. l'abbé Lamazou, p. 651.
- Drainages, irrigations, engrais liquides, p. 356, 479.
- Eau. Son emploi comme combustible, p. 58. — de rose, p. 13. — Eaux goitreuses de la Lombardie, p. 375. — émise par la colicase, p. 498. — Ecoulement des eaux, p. 513. — Eaux minérales, p. 635. — Matières organiques des eaux de la Seine, de la Bièvre et des eaux insalubres des usines, p. 537.
- Ebullioscope-Vidal, p. 237.
- Echanges entre les bibliothèques à Paris, projet, p. 591 ; commission, p. 617.
- Eclairage économique, p. 43. — de la surface des eaux, p. 225. — public des villes, considéré au point de vue astronomique, p. 564. — des voies organiques au moyen des tubes de Geissler, p. 105. — Machine à gaz d'éclairage, p. 618.
- Eclairs sans tonnerre, p. 412.
- Eclipse partielle de lune, p. 180, 319. — totale de soleil du 18 juillet 1860, p. 191, 275, 534. — Calculs des éclipses anciennes, p. 320. — La couronne lumineuse du disque lunaire, p. 688.
- Ecole préparatoire de médecine et de pharmacie d'Alger, p. 155.
- Egypte antique. Progrès accompli dans l'interprétation des textes égyptiens antiques, p. 621.
- Elasticité, p. 75.
- Electricité. Sa transmission dans les fils télégraphiques, p. 100, 279, 314, 481, 525. — Employée à transmettre les vibrations, p. 376. — Ses actions sur les substances en solution aqueuse, p. 238. — produites par le jeu des affinités, p. 684. — Expériences de M. Tyndall, p. 193, 333. — Lumière électrique, p. 6, 105, 337. — Courants hydroélectriques, p. 357. — Chronoscope électrique, p. 360. — Action de l'électricité sur les vers à soie, p. 665. — *Voir aussi* : Chronoscope, étincelle, force, lumière, machine, pile, télégraphie, végétaux.
- Eloges académiques, p. 200.
- Encéphale du gorille, p. 598.
- Encollage à la glycérine, p. 357.
- Engrais, p. 207.

- Epidémie de constitution rachidienne , p. 293.
- Equation séculaire de la lune, p. 402. — Equations algébriques, p. 587.
- Equilibre et mouvement des liquides dans les corps polis, p. 159. — dans les corps poreux, p. 216.
- Equivalent thermique du travail mécanique, p. 369. — chimique. — Son rapport avec la chaleur, p. 436.
- Eruption du Vésuve, p. 406.
- Étincelle d'induction, p. 80. — Nouvelles propriétés, p. 270.
- Etudes ethnographiques, p. 537.
- Excursion photographique dans les Alpes suisses, p. 126.
- Expédition en Espagne pour l'éclipse totale, p. 191, 441. — Industrielle et scientifique en Chine, p. 118, 199. — des astronomes égyptiens pour l'éclipse totale, p. 620.
- Expériences relatives aux générations dites spontanées, p. 163. — brillantes sur la décharge électrique et l'action exercée sur elle par les aimants, p. 193. — microscopiques, p. 623.
- Explosion d'un générateur à vapeur, p. 618.
- Exposition du Palais de l'Industrie, p. 348. — universelle de Londres, p. 421. — impériale et centrale d'horticulture, p. 593. — agricole au Palais de l'Industrie, p. 650. — internationale de 1862, p. 534.
- Fabrication de la soude par un procédé nouveau, p. 415.
- Fer. Sa conversion en acier naturel et en acier fondu, p. 68. — doux converti en fer trempé par le magnétisme, p. 80.
- Fermentation, p. 495, 500. — par le noir animal, p. 570. — Nature des ferments, p. 635.
- Feuilles de tabac. Leur combustibilité, p. 354.
- Fièvre puerpérale, p. 81. — Fièvres guéries par l'éther quinique, p. 124.
- Flamands, p. 593.
- Flora de l'Abyssinie, p. 617.
- Flottes terrestres, p. 440.
- Fluore dans les eaux, p. 407.
- Fluorescence des milieux transparents de l'œil, p. 88.
- Fœtus de vache momifié, p. 606.
- Fonctions perturbatrices, p. 76. — elliptiques, p. 445, 468, 606.
- Force répulsive du soleil p. 399. — répulsive à mettre en évidence par l'expérience, p. 572. — répulsive moléculaire, p. 625. — élastique des vapeurs, p. 632, 664. — transportée à distance, p. 453.
- Forteresses mobiles, p. 524.
- Fourrages. Conservation à l'état frais, p. 451.
- Frein d'omnibus, p. 114. — nouveau pour les chemins de fer, p. 292.
- Fuchsine. Nouveau principe colorant, p. 236.
- Fusion. Sa cause, lois qui la régissent et permettent de la prévoir, p. 119, 174.
- Gale. Son traitement simplifié, p. 123.
- Galvanisation par influence, p. 552.
- Galvanoplastie en grand; réponse aux doutes de M. Pouillet, p. 259. — Son véritable inventeur, p. 261.
- Gammes chromatiques, p. 517.
- Gaz de la poudre. Leur mouvement dans l'âme des bouches à feu, p. 184, 399. — Gaz engendré par l'action de la vapeur surchauffée sur le goudron de houille, p. 258. — Son analyse, p. 259. — Fuite des gaz dans les tuyaux de conduite, p. 524. — Appareil néogazogène, p. 526. — Nouvelle méthode de liquéfaction des gaz, p. 605. — Machine à gaz dilatés de M. Lenoir, p. 618.
- Gazelles, p. 593.
- Générateur à vapeur, p. 12. — à vapeur surchauffée, p. 253.
- Génération spontanée, p. 157, 163, 262, 330, 352, 500, 555, 693.
- Géogénèse, p. 599.
- Geological survey*, p. 43.
- Géologie. Travaux de l'institut géologique de Vienne, p. 537. — Questions de géologie, p. 552. — Mission géologique en Grèce, p. 634. *Voir aussi* : Gaudry, Haidinger, Horner, Humboldt, Lartet, Lyell, Miège, Rohde, Zanba... — Houille, Kausas, mine, moa, ossements, outils, roches, silex, volcans.
- Germes. Leur nature et origine, p. 503.
- Glacé, p. 534. — Sa résistance, p. 30. — Sa densité, p. 599.
- Glande sublinguale, p. 520.
- Glycol, p. 569.
- Gommes. Leur nature, p. 81.
- Goutte. Sa nature, ses causes, son traitement préservatif, palliatif et curatif, p. 608.

- Graine bonne et mauvaise des vers à soie ;
— des Indes et du Bengale, p. 215.
- Gravitation par l'électricité, p. 406, 467.
- Gravure sur verre, p. 513.
- Grippe. Constitution médicale du premier trimestre de 1860, p. 353.
- Guano. Nouveau guano naturel, p. 33. — Gisement du guano du Pérou, p. 519.
- Gymnastique Triat, p. 615.
- Halo solaire, p. 672.
- Hippopotame, p. 592.
- Histoire générale des règnes organiques, p. 79. — Des animaux coralliens, p. 384.
- Homologie en mécanique et double réfraction, p. 585.
- Hôpital des paralytiques et épileptiques, p. 118.
- Horloge atmosphérique, p. 638.
- Houblonine, p. 237.
- Houille. Gisements, p. 11. — Préparation du noir, p. 67. — Goudron de houille, p. 258.
- Humidité atmosphérique, p. 187. — Des appartements, p. 237.
- Hybridité, p. 79.
- Hydrothérapie rationnelle. Sa définition ; son entrée à la faculté de Paris, p. 125.
- Hygiène philosophique de l'âme, p. 384.
- Hygromètre à cheveu, p. 566.
- Hypnotisme, p. 18, 29, 30, 62, 75, 88, 92, 145.
- Idiosyncrasies, p. 438.
- Imperméabilité des tissus, p. 13.
- Impôt des chiens, p. 566.
- Incombustibilité, p. 675.
- Incrustations des vases poreux dans les piles de Daniell, p. 375.
- Induction dans le système du monde, p. 523. — électro-magnétique, p. 567, 578.
- Influence des lunettes sur la vision binoculaire, p. 220. — de l'irradiation insensible, p. 474.
- Insectes. Leur classification, p. 157, 379. — Collection d'insectes rares, p. 210. Insecte perforateur des balles de plomb, p. 247. — Histoire générale des insectes, p. 274.
- Institut géologique impérial et royal de l'Autriche, p. 537.
- Institution polytechnique de Londres, p. 534.
- Instruments en aluminium et en bronze d'aluminium, p. 156.
- Iode dans l'air et les eaux, p. 247.
- Isomorphisme du bismuth, de l'antimoine et de l'arsenic, p. 493.
- Jardin de la société d'acclimatation, p. 650.
- Justification du bureau des longitudes, p. 188.
- Kansas. Mines d'or, p. 561.
- Kavaïne. Priorité de la découverte de M. Cuzent, p. 565.
- Lait de vache, p. 432. — conservé des Alpes, p. 495. — Expériences de M. Pasteur, p. 502.
- Lali des Tongiens, p. 309.
- Landes. Leur transformation en prairies, p. 179.
- Laryngoscope, p. 405, 599.
- Lenille simple, p. 240.
- Lettre de M. Roche, p. 170 ; — de M. Faye, p. 221 ; — de M. Pouchet, p. 262 ; — de M. Strauss-Durckheim, p. 330 ; — de M. Liass, p. 365 ; — de M. Laboulaye, p. 369 ; — de M. Le Verrier, p. 408 ; — du roi Nikas, p. 422 ; — de M. Hira, p. 652 ; — de M. Montigny, p. 675 ; — de M. le baron de Marguerit, p. 673.
- Levure de bière, p. 588.
- Lipome, p. 553.
- Locomotion des mammifères aquatiques, p. 599.
- Logarithmes, p. 587.
- Lumière électrique, p. 6, 105, 337, 515. de Drummond, p. 6. — flottante, p. 251. — émise par les végétaux, p. 63. — zodiacale, p. 156. — incolore, p. 351. — Son activité persistante, p. 660.
- Lune. Discussion relative à l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune, p. 209, 215, 299, 300, 355, 402, 559. — Emploi des tables de M. Hansen p. 192, 557, 303. — Éclipse de lune du 7 février, p. 180, 319. — Carte de la lune, p. 426.
- Machine ou moteur à gaz dilatés de M. Lenoir, p. 255, 391, 618. — à vapeur, de MM. Isoard, p. 258. — à vapeur surchauffée, de M. Testud de Beauregard, p. 253. — à air chaud, système Éieson, p. 509. — à vapeur d'eau, de M. Lamy, p. 477. — à air chaud, de M. Prouvost, p. 477. — d'induction monstre, p. 453. — humaine, p. 391.
- Mâchoires. Leur ablation, p. 638.

- Madrépores. Leur classification, p. 601.
- Mal de mer prévenu par la ceinture Monseau, p. 368.
- Mars. Son opposition en 1860 et 1862, p. 169.
- Matières colorantes communes à toutes les fleurs, p. 292. — obtenues avec le proto-chlorure d'étain, p. 292. — en suspension dans l'air, p. 352. — du sang et de la bile, p. 559. — du bois de noyer, p. 599.
- Mécanique chimique, p. 294.
- Médecine. *Voir* : Anselmier, Benoît, Bourgeois, Brown-Sequard, Buncq, Champouillon, Chassaingnac, Cléret, Czermak, Delmas, Drouineau, Dubut, Faivre, Féval, Fonssagrives, Fuchs, Gagnon, Gailard, Galtier, Helmholtz, Heurteloup, Jobard, Robert, Lapasse, Leveau, Nomat, Orliac, Ozanam, Pappenheim, Péan, Pitta, Purkinje, Renault, Ridder, Rouget, Rouyer, Tigri, Velpeau, Vulpian, Wyse. — Anatomie, angine, appareil, cal, catalepsie, chloroforme, coloration, cordon, désarticulation, érole, épidémie, gale, glande, goutte, grippe, hôpital, hydrothérapie, hygiène, hypnotisme, idio-yucrasie, laryngoscope, mâchoires, mal de mer, muscles, myolêthe, nerfs, névralgie, nourriture, opération, osmose, palais, paralysie, piqûres, phthisie, pouvoir, pseudarthrose, pulsation, régénérateur, reproduction, somnambulisme, sourds-muets, stéthoscope, syphilis, topiques, traitement, typhus, ulcères, urine, vapeurs, vie, vitalisme, vitesse, yeux.
- Méthode d'obtention de positifs directs sur plaque collodionnée, p. 151. — des tangentes à maxima, p. 414. — de liquéfaction des gaz, p. 608.
- Métier électrique de Bonelli, p. 341.
- Microscope solaire dioptrique, p. 598.
- Milieu résistant, p. 109.
- Mine d'argent découverte en Californie, p. 395. — d'or du Kansas, p. 561.
- Minéralogie. Musée minéralogique de Vienne, p. 538. — *Voir* aussi : acier, aluminium, cristallisation, fer, géologie, houille, Kansas, mines, nickel, or, pierre, platine, soufre.
- Miroirs en verre plainés, p. 199.
- Mission géologique en Grèce, p. 634.
- Modifications à apporter aux chambres noires à l'aide desquelles on obtient les cartes de visite, p. 153.
- Monnaies en alliage de nickel, p. 145.
- Monstre pseudo-céphale, p. 240.
- Montyon, prix, 129.
- Mouvement des gaz de la poudre, p. 157. — vibratoire et chaleur, p. 407. — perpétuel, 483.
- Muscles et nerfs. Leur contractilité et irritabilité après la mort, p. 385.
- Myolêthe, p. 99.
- Myopotame, p. 15.
- Némertine du *pilidium*, p. 66.
- Néographie, p. 240.
- Nerfs, leurs terminaisons, p. 495.
- Névralgies faciales, p. 467.
- Neptune. Oublié par la *Connaissance des temps*, p. 168.
- Nickel. Ses propriétés, p. 48.
- Nodules de phosphate de chaux, p. 180.
- Noir préparé avec la houille, p. 67. — Noir animal, p. 180.
- Nourriture animale. Son influence sur la coloration de la peau, p. 339.
- Novara. Voyage de la frégate *Novara* autour du monde, p. 538.
- Objectif multiple et diaphragme nouveau, p. 126.
- Observations des petites planètes, p. 2. — de l'opposition de Mars, p. 169. — des planètes intramercurelles, p. 85, 147, 269. — météorologiques faites à Nantes, p. 209; à Montpellier, p. 367; à Greenwich, p. 590; au Mans, p. 367. — de la planète Marguerite, p. 674. — sur la vitesse du bruit du tonnerre, p. 372.
- Oeil de la baleine, p. 493.
- Oiseaux. Leur utilité, p. 15. — Leur classification, p. 18.
- Oologie, p. 468.
- Opération de la cataracte, p. 9. — d'un bec de-lièvre, p. 9. — césarienne, p. 10. — faite sur le baron de Zach, p. 190.
- Optique des phares, p. 248. *Voir* : Faraday, Gladstone, Moigno, Niepce, Porro, Quinet, Woodwards. — Aimantation de la vue, lumière, objectif, photographie, polarisation, photomètre.
- Origine de l'Univers, p. 299.
- Or importé d'Australie et de Californie, p. 339. — Mines d'or du Kansas, p. 561. — Chlorures d'or, p. 349, 460.
- Osmose et endosmose pulmonaires, p. 351.
- Ossements fossiles, p. 81. — de Moa, p. 539.

- Ostréiculture, p. 557.
- Ouragan du 23 janvier, p. 155. — du 19 février, p. 281. — extraordinaire à Paris, p. 310, 311. — du 27 février, observé à Rome, p. 365.
- Ours inconnus dans les montagnes d'Afrique, p. 352.
- Outils et armes en silex, p. 134.
- Ozonisation de l'air par le contact avec un fil de platine rougi, p. 383.
- Pain. *Dica*, p. 4. — Taches rouges, p. 6. — Moyen d'empêcher son acidité, p. 237.
- Palais. Division du voile du palais guérie, p. 556.
- Papier à copier, p. 68. — positif albuminé sans taches, p. 5.
- Paralysies consécutives de la diphthérie, p. 356.
- Parasélène, p. 394.
- Passages au méridien observés au moyen de la photographie, p. 577. — de points noirs sur le disque du soleil, p. 85, 147, 170, 473.
- Pavés calorifiques, p. 482.
- Pavot cornu, sa culture, p. 330.
- Pendule balistique, p. 683.
- Pensieroso de Michel-Ange, exécuté en galvanoplastie, p. 259.
- Périodes nocturnes et diurnes des variations du baromètre dans les Antilles, p. 158.
- Perturbations magnétiques des 28 et 29 mars, à Paris, à Lisbonne, à Rome, p. 366, 367. — Du 9 avril, p. 393.
- Petits traités physiques et mathématiques, p. 353.
- Phares. Leur optique, acoustique et mécanique; programme de questions proposées par la commission anglaise, et réponses, p. 248, 305. — Application de la lumière électrique, p. 377.
- Phosphates des os. Leur rôle dans l'agriculture, p. 179. — Poudre de phosphate minéral, p. 180.
- Phosphore, p. 9, 57, 175. — Ses migrations dans les végétaux, p. 670.
- Phosphorescence, p. 7, 156.
- PHOTOGRAPHIE. — *Appareils*. — *Procédés*. — Introduction d'une plaque chauffée, p. 3. — Objectif Voigtlander, p. 126. — Objectif Quinet, p. 126. — Quinotoscope trinoculaire, p. 347. — Appareil amplifiant, p. 286. — Chambre solaire de Woodward, p. 69, 127, 434, 662. — Positif obtenu en place d'un négatif, p. 151. — Positifs sur plaque collodionnée, p. 152; économi-ques, p. 550. — Fixation des couleurs, p. 153. — Fixage des épreuves, p. 682. — Lavage parfait des épreuves, p. 681. — Emploi des chlorures d'or, p. 349, 460. — Transport sur papier ciré des collodions négatifs, p. 458. — Voies nouvelles ouvertes, p. 680.
- PHOTOGRAPHIE. *Applications*. — Cartes de visite, p. 153. — Vues alpêtres, p. 432. — persanes, p. 433. — Éclipse partielle de lune photographiée, p. 180. — Passages méridiens photographiés, p. 577. — Photographie de l'invisible, p. 631. — Portrait de Pionono, p. 154.
- PHOTOGRAPHIE. Séances de la société française, p. 125, 150, 348, 432, 458, 549, 677. — Dépôt avant la mise en vente, p. 153. — Demande d'épreuves anciennes et modernes, p. 348. — Comptes rendus de l'année 1859, p. 348. — Prix du duc de Luynes, p. 433. — Législation de la photographie, p. 630, 637. — Mépris de la part de M. de Lamartine, p. 663.
- Photomètre analyseur, p. 82.
- Phthisie pulmonaire. Sa curabilité, p. 572.
- Pierre conservant la chaleur, p. 292, 482.
- Pile. Pile de Bunsen perfectionnée, p. 4. — Nouvelle pile à un seul liquide, p. 91. — secondaire et ses effets, p. 359. — à sulfate de plomb, p. 379, 670. — Groupement des piles en séries, p. 599. — Influence des incrustations des vases poreux, p. 375.
- Pinnacle, p. 570.
- Piqûres anatomiques, p. 617.
- Plan de Paris, p. 32.
- Planètes. Observation des petites planètes, p. 2. — Planète intramercurelle, p. 19, 22, 28, 52, 56, 85, 117, 147, 170, 211, 215, 259, 411, 473. — Astéroïdes découverts, p. 202, 337. — Visibilité de Vénus, p. 694. — Neptune oublié par la *Connaissance des temps*, p. 168. — Théorie de Vénus, p. 213. — Théorie de Mercure, p. 210.
- Plante parasite, p. 49. — Amélioration des plantes médicinales, p. 240.
- Platine. Foudu directement en grandes masses et moulé, p. 607.
- Plegionathes. Leur classification, p. 403.

Poissy. Concours, p. 375.
 Polarisation de la lumière, p. 319.
 Pôles des aimants. Leur force directrice, p. 273.
 Polyèdres, p. 454.
 Pont de Kehl, p. 11.
 Porismes d'Euclide, p. 560, 587.
 Portrait photographique du Souverain-Pontife Pie IX, p. 154. — Portraits et vues de Tiflis, p. 347. — Portraits pris avec l'objectif combiné, p. 126.
 Positif obtenu en place d'un négatif, p. 151. — agrandi, p. 662.
 Poste. Petite poste de télégraphie pour Paris, 592.
 Potasse, p. 67.
 Poudre coaltarée, p. 493. — désinfectante, Corne et Demeaux, p. 385.
 Pourpre. Sa couleur chez les anciens, p. 280, 624.
 Pouvoir électro-moteur secondaire des nerfs, nouveau phénomène électro-physiologique, p. 245.
 Prédiction du temps, p. 49.
 Principes électro-physiologiques, p. 405.
 Prix proposé par le ministère de l'Instruction publique, p. 198. — proposés et distribués par l'Académie dans sa séance publique, p. 202, 231. — Montyon, p. 350, 376, 470. — du duc de Luynes, p. 433.
 Procédé d'analyse de diverses terres, p. 268. — Carteron; son efficacité, p. 674.
 Propriétés absorbantes de la terre arable, p. 208.
 Protection des animaux. p. 14, 336, 341, 420.
 Pseudarthroses. Leur guérison, p. 293.
 Pseudomorphisme, p. 553.
 Pulsations du poulx. Leur nombre et leur forme, p. 357.
 Quadricarbure d'hydrogène, p. 461.
 Questions agricoles, p. 467. — géologiques, p. 552.
 Quinotoscope trinoculaire, p. 347.
 Racines cariées, p. 76.
 Radicaux organo-métalliques, p. 426, 625.
 Rafales extraordinaires des derniers jours de février à Paris, p. 226.
 Reboisement des montagnes, p. 198.
 Régénérateur des filets nerveux, p. 571.
 Remerciements des lauréats de l'Académie, p. 155, 209.
 Réponse à une question relative au prix

des matières filamenteuses, p. 340. — de M. Radau à M. Liais, p. 473. — de M. de Pontécoulant à M. Delaunay, p. 465. — à M. Valade-Gabel, p. 469. — de M. Radau à M. Liais, p. 473. — aux observations de M. Berthelot, p. 635. — de M. Montigny à l'abbé Raillard, p. 675.
 Reproduction des os par le périoste, p. 79.
 Résidus quadratiques, p. 407.
 Ressort spinal, p. 587.
 Roches formées récemment sur le banc de Terre-Neuve, p. 467. — de formation moderne, p. 525.
 Saumure de harengs considérée comme engrais, p. 162.
 Sauvages de l'Amérique du Nord, p. 562.
 Sciences cosmiques, p. 491.
 Séismologie, p. 584.
 Siam. Chrétiens du royaume de Siam, p. 563.
 Silex taillés et ossements fossiles trouvés à Paris, p. 468. — antédiluviens, p. 680.
 Silicatation, p. 490, 553. — des bas-reliefs de Jean Goujon, p. 449.
 Singes. Leur caveau, p. 461.
 Société de chimie à Paris, p. 141, 227. — d'acclimation, p. 171, 650. — protectrice des animaux, p. 14, 336, 341, 420. — de photographie. Ses séances, p. 125, 150, 348, 432, 458, 549, 677. — de biologie, p. 424. — d'encouragement, séance publique, p. 484, 543. — royale de Londres, p. 533. — scientifique, industrie et agricole de la Sarthe, p. 600. — météorologique de France, p. 647.
 Soirée à l'Observatoire de Paris, p. 645.
 Sombulisme, p. 31.
 Soude, p. 67.
 Soufre. Sa double cristallisation, p. 627.
 Sourds-muets. Leur guérison, p. 423.
 Spiraux isochrones, théorie de M. Phillips, p. 605.
 Spiritualisme, p. 506.
 Stéthoscope, p. 125.
 Sublimations vésuviennes, 554.
 Submersion. Cause de la mort par submersion, p. 602.
 Sucre. Résumé des recherches, p. 285 — de betteraves, p. 395, 559. — Sucre et matières albuminoïdes, p. 491. — de cannes, p. 588.
 Sulfate de plomb. Son emploi dans les piles voltaïques, p. 331.

- Surfaces homofocales, p. 632.
- Syphilis. Son traitement arabeque, p. 682.
- Système dentaire des oiseaux, p. 304. — planétaire, p. 490.
- Tabacs. Leur combustibilité, p. 606.
- Tables de logarithmes, p. 240, 513.
- Tableaux mensuels des observations météorologiques, p. 200. — géologiques de M. Rolide, p. 450.
- Tarare-trieur, p. 660.
- Tassement des remblais, p. 384.
- Télégraphe marin, p. 13. — sous-marin entre Jersey et Saint-Malo, entre Synagor et Batavia, p. 60. — continental entre l'Amérique et l'Europe, p. 86. — autographique, p. 453.
- Télégraphie météorologique, p. 113, 197, 589. — électrique, p. 470. — petite poste de télégraphie électrique à Paris, p. 591.
- Température. Changement extraordinaire, p. 18, 31. — des végétaux, p. 74. — relative de l'air, du sol et des végétaux, p. 182, 294, 579. — en Amérique, p. 318, 375.
- Térébenthine, p. 68.
- Théorie de Mercure, p. 210. — de Vénus, p. 213. — de l'œil, p. 272. — des eaux et du barrage du Rhône, p. 272. — des couples faussement attaquées, p. 403; défendue, 415. — de la lune demandée par M. le général Morin, p. 411. — mécanique de la lumière, p. 412. — de la grille, p. 465. — des vents, p. 491.
- Thermo-générateur. Son application industrielle, p. 454.
- Tissus imperméables, p. 13. — de soie chinois, p. 50.
- Tongiens (les), p. 309.
- Tonnerre. Vitesse de son bruit, p. 282, 652, 675.
- Topiques désinfectants, p. 162, 385, 493.
- Tortue boursoufflée. Sa multiplication, p. 198.
- Tourbe concentrée, p. 236.
- Trainaux transformés en toueurs à vapeur p. 66.
- Traité de physiologie, p. 220. — de physiologie générale, p. 279. — élémentaire de physique, p. 384. — de minéralogie, p. 357.
- Traitement des rétentions d'urine, p. 10. — d'une fracture, p. 10. — de l'amaurose par santonine, p. 293. — de la syphilis par la méthode dite arabesque, p. 682.
- Transmission électrique de l'heure, p. 506. — des mouvements vibratoires, p. 376.
- Transmission héréditaire des qualités et des vices, p. 601.
- Tremblement de terre à Belle-Isle, p. 339. — à Lima, p. 592.
- Tronc de cyprès enfoui en 1779, p. 412.
- Tubercules du poulmon, p. 587.
- Typhus contagieux des bêtes bovines, p. 215.
- Ulcères de l'estomac guéris par l'eau de chaux, p. 405.
- Univers, p. 490. Son origine, p. 499.
- Urine, p. 503.
- Vanille. Principe odorant, p. 7.
- Vapeurs perniciennes, mêmes des malades, p. 293. — Densités des vapeurs et des températures élevées, p. 343. — Densité des corps dans la vapeur de mercure, de soufre, de cadmium, de zinc, p. 345. — Forces élastiques des vapeurs, p. 632.
- Végétaux. Lumière qu'ils émettent, p. 63. — Leurs rapports avec l'humidité atmosphérique, p. 187. — Perfection de leurs organes, p. 494.
- Vénus visible à l'œil nu, p. 694. — Sa théorie, p. 213.
- Verre ardent, p. 478.
- Vers à soie. Leur maladie, p. 40, 80, 444, 469, 491. — Carectère de la bonne et de la mauvaise graine, p. 158. — Leur éducation, p. 322, 323. — Ponte solitaire, p. 406. — à Beyrouth, p. 648. — soumis à l'action de l'électricité végétale, p. 665.
- Vert de chrome, p. 235.
- Vésuve. p. 533.
- Vie. Essai sur sa conservation, p. 76.
- Vin. Moyen de le vieillir, p. 235.
- Vincennes. Son parc et bois, p. 366. — Ferme impériale, p. 480.
- Visibilité de Vénus à l'œil nu, p. 694.
- Vitalisme, p. 506.
- Vitesse de propagation du bruit du tonnerre, p. 282, 652, 675. — du vent, p. 310. — des courants nerveux, p. 391.
- Volcans, p. 64.
- Voyage aux sources du Nil blanc, p. 197. — en Perse, p. 298. — au Caucase, p. 656. — en Finlande, p. 656 — en Sibérie, p. 657. — de la frégate *Novara*, p. 538.

Vues panoramiques des Alpes, p. 432,
p. 466. — de Tiflis, p. 433.

Vulcain, p. 117, 147, 169, 170, 171,
189, 192, 211, 269, 397, 411, 473.

Yeux artificiels en émail, 544.

Zoologie du jeune âge, p. 556. *Voir* :
Blumenbach, Chenu, Chevandier,
Ehrenberg, Jourdain, Lereboullet, Mi-

chéa, Milne-Edwards, Moigno, Pouchet,
Séguin, Strauss... — Abeilles, arachni-
des, chenilles, cheval, crapauds, cygne,
expériences, gazelle, génération, ger-
mes, histoire, hippopotame, insectes,
jardin, madrépores, monstre, myopo-
tame, œil, oiseaux, oologie, ours, p'eg-
thonates, singes, système, tortue.



COSMOS.



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le *Cosmos* commence aujourd'hui son 16^e volume, sa 11 240^e page, nous nombrons ses pages parce que nous pouvons nous rendre ce témoignage consolant qu'elles ont été écrites par nous avec tout le soin, toute l'attention, toute l'exactitude dont nous étions capable, et que jamais les ciseaux n'ont compté parmi les instruments de notre rédaction. Le seul reproche qu'on nous ait fait, et ce reproche est au fond notre plus grand mérite, c'est de nous être trop effacé nous-même, d'avoir été trop sobre d'articles sortis de notre propre fonds, de nous être trop attaché à faire ressortir les travaux des autres. En outre des nombreux témoignages de satisfaction qui nous ont été adressés par nos abonnés et nos lecteurs, nous avons été agréablement surpris de l'apparition inattendue dans le *Journal des Débats* du 10 novembre 1859 d'une appréciation de notre œuvre, sortie de la plume si spirituelle et si franche de M. Babinet. Nous la reproduisons ici sans aucun sentiment de vanité, surtout parce qu'elle a été de la part de l'illustre savant un acte de spontanéité impartiale et grandement honorable, dont il n'a pas voulu même que nous le remercions.

« Puisque le *Cosmos* arrive ici, je suis bien aise de renouveler l'éloge que j'ai déjà fait dans ce journal de cette publication hebdomadaire comme tout à fait appropriée aux besoins et à la curiosité de ceux qui veulent se tenir au courant de ce qui se fait dans le monde savant. On peut dire justement que sans éviter les questions de haute théorie mathématique, tout ce qui est d'une utilité générale se trouve dans le *Cosmos*. M. Arago en était un des lecteurs les plus constants. Dernièrement, M. le maréchal Vaillant, académicien modèle, écrivait à l'Institut que le *Cosmos* lui tenait fidèle compagnie loin de nos séances. On peut assurer que c'est par une vocation particulière que le rédacteur en chef, M. l'abbé Moigno, a suivi et popularisé le mouvement scientifique général malgré tous les obstacles qu'il a rencontrés et sans

qu'aucune distinction honorifique, sans qu'aucune fonction lucrative ait payé son dévouement à la science et son renoncement à la culture des hautes mathématiques, où il avait fait preuve d'une grande capacité par des ouvrages de premier ordre. Les savants le renvoyaient aux ecclésiastiques et les ecclésiastiques aux savants.

« Parmi les patrons éclairés du *Cosmos*, il ne faut pas oublier Alexandre de Humboldt, dont l'ouvrage avait fourni le titre au journal et qui en faisait grand cas. Entre les Académies et le public qui recherche de plus en plus les travaux de la science théorique et appliquée, je ne vois pas de plus utile intermédiaire que le *Cosmos*. Voilà ma réponse à ceux qui me demandent continuellement : Où trouverons-nous en style intelligible une publication qui nous tienne au courant du mouvement scientifique de l'époque ? Évidemment le petit nombre de questions qui peuvent être traitées dans la presse quotidienne est insuffisant pour embrasser le domaine entier des travaux d'observation. »

— M. Airy adresse de Greenwich à tous les directeurs d'observatoires la circulaire suivante : » Le mode de construction des instruments méridiens et les dispositions générales de cet observatoire présentent de grands avantages pour l'observation méridienne des petites planètes, et j'ai conçu depuis longtemps le désir de poursuivre ces observations avec la plus grande régularité. Mais cette tâche ne peut être accomplie qu'avec l'aide d'éphémérides vraiment approchées. Les éphémérides des petites planètes ne manquent pas, en général ; mais leurs erreurs sont fréquemment si grandes qu'il est presque impossible pour l'observateur d'avoir la certitude que l'astre actuellement dans le champ de la lunette est bien la petite planète qu'il cherche. On perd ainsi le fruit d'un travail considérable, et, en fin de compte, j'ai été forcé d'ordonner qu'en règle générale les petites planètes ne seront pas cherchées dans le plan méridien, à moins que l'on n'ait déjà pu évaluer avec une approximation suffisante les erreurs des éphémérides. Il est grandement à désirer que les informations relatives à la grandeur des erreurs me soient fournies avant que je fasse reprendre le travail des observations méridiennes. Comme on obtient habituellement de bonnes observations extra-méridiennes avant de pouvoir recourir aux observations méridiennes, j'ose vous demander qu'aussitôt que vous serez en possession d'une ou deux observations certaines d'une planète, vous ayez la bonté de me transmettre la comparaison des positions observées

par vous avec les positions correspondantes des éphémérides déjà publiées. Cette comparaison me suffira probablement pour pouvoir observer la planète au méridien pendant tout le cours de son apparition.» A cette circulaire, M. Le Verrier ajoute : « Les observations des petites planètes offrent un grand intérêt; elles sont indispensables pour qu'on ne perde pas des astres dont la découverte a donné tant de peine. Assurément, on ne peut espérer que les théories des petites planètes seront toutes traitées avec une certaine rigueur; mais il arrivera sans doute que, dans la suite, on reconnaîtra que quelques-unes d'entre elles offrent un intérêt spécial et particulier, et il est à désirer que, quand le moment sera venu, les observations ne fassent pas défaut pour la solution des questions qui seront posées. Les astronomes donneront donc avec empressement leur concours à M. Airy.» Ces paroles, sous la plume de M. Le Verrier, sont comme un engagement de procéder à l'observation régulière d'un certain nombre de petites planètes, de celles, par exemple, découvertes en France par MM. Goldschmidt, Chacornac, Laurent, non pas aux instruments méridiens, puisque leur pouvoir optique est insuffisant, mais aux lunettes équatoriales. Il y avait plusieurs jours que ces lignes étaient écrites, quand le bulletin météorologique de l'Observatoire nous a apporté une première réponse faite à l'appel de M. Airy : ce sont trois observations de Parthénope (onzième petite planète découverte par M. de Gasparis) faites les 21, 22 et 23 novembre par M. Folain à l'équatorial de la tour de l'ouest; nos prévisions sont réalisées, nos vœux sont remplis. M. Le Verrier est entré en campagne, il ne s'arrêtera qu'après avoir fait reprendre à notre Observatoire un noble rang.

— M. Omeganck nous adresse d'Anvers trois recettes ou trois ingénieux tours de main, qui nous semblent si considérables que nous leur faisons les honneurs de la chronique de la semaine.

1° *Photographie sur collodion*. Une plaque en cuivre jaune de 12 centimètres de longueur sur 8 de largeur et un centimètre et demi d'épaisseur, chauffée de 120 à 150 degrés, et mise dans la chambre noire (demi-plaque) d'un appareil photographique, diminue le temps de la pose des deux tiers, et permet de prendre en hiver des reproductions dans un lieu non chauffé.

2° *Galvanoplastie*. Un bain de trois parties de sulfate de fer et une partie de sulfate de cuivre, acidulé en raison d'une partie d'acide sulfurique sur deux cent cinquante parties de la double solution, est le bain le plus convenable et le plus économique pour les travaux

ordinaires de galvanoplastie ; il donne un cuivre magnifique qui, sous de faibles épaisseurs, résiste à la déchirure avec la ténacité du cuir ; le dépôt n'est jamais cassant, même quand le bain n'est qu'à 5 degrés au-dessus de zéro. Grâce à ce mélange, on peut obtenir à peu de frais des bains considérables, conduisant tout aussi bien que la solution pure de sulfate de cuivre. La quantité de métal réduit dans un temps donné peut être alors plus que doublée, parce qu'on peut se servir d'une force réductrice deux fois plus forte sans avoir à redouter, soit un dépôt de poussière, soit un dépôt cassant, soit des stries, soit des végétations. En même temps qu'une moitié du courant réduit directement du cuivre, l'autre moitié réduit du fer qui, à son tour, par concentration, réduit du cuivre ; il n'y a aucune force perdue, et en même temps le dégagement d'hydrogène est très-faible. 3° *Pile*. L'addition de sulfate de mercure présente de grands avantages dans la mise en train de la pile de Bunsen. Quelques éléments d'une pile au sulfate de mercure ayant été convertis en éléments Bunsen, furent adjoints à d'autres couples Bunsen ; on avait laissé dans les premiers éléments la solution de sulfate de mercure qui baignait les zincs ; la pile ainsi composée travailla constamment pendant dix jours ; on renouvelait de temps en temps l'acide nitrique et on ajoutait un peu d'acide sulfurique au liquide dans lequel plongeaient les zincs. Or, les zincs des vases qui contenaient du sulfate de mercure étaient restés parfaitement blancs ; ils avaient toujours dégagé la même quantité d'électricité, tandis que l'action des autres zincs, devenus rouges ou mieux noirâtres, avait été sans cesse en s'affaiblissant. Le chlorure et le nitrate de mercure sont loin de donner les mêmes résultats satisfaisants que le nitrate.

— M. P.-L. Simmonds, à la suite de M. Aubry-Lecomte, officier de la marine française, appelle l'attention, dans le *Journal de la Société des arts*, sur une substance alimentaire extraite d'un arbre analogue au *mangifera indica*, assez semblable par sa taille, ses formes et son port au chêne d'Europe. Cette substance, connue sous le nom de pain *dica* ou *ordika*, semble pouvoir devenir l'objet d'une industrie nouvelle et d'un commerce considérable. Il est extrait du fruit de l'arbre appelé *iba*, sorte de datte jaune de la grosseur d'un œuf de cygne, contenant une amande plate à deux valves, dont on extrait un noyau huileux. Le pain *dica* est formé de ce noyau mêlé à d'autres substances, et il est la principale nourriture des habitants du pays. En le faisant bouillir dans l'eau ou en le faisant simplement chauffer, on en extrait par la pres-

sion 70 à 80 pour cent d'une graisse solide, assez semblable au beurre de cacao, au triplepoint de vue de la solidité, du goût et de l'odeur, fusible à 30 degrés, brûlant avec une flamme blanche, sans répandre ni fumée ni vapeurs odorantes, et sans laisser aucun résidu. Cette graisse, qui pourrait servir à la préparation d'un chocolat du pauvre, ne coûte au Gabon que 60 à 80 centimes le kilogramme. Le pain *dica* est très-riche en principes nutritifs, et la graisse qu'on en extrait pourrait, en outre, servir à la fabrication des chandelles ou bougies et du savon.

— L'*Athenæum* anglais nous apporte la triste nouvelle de la mort de M. George Wilson, l'historien de *Reid* et de *Cavendish*, avec lequel nous avons si agréablement parlé science et industrie à la réunion d'Aberdeen. Il avait été appelé le premier aux fonctions de professeur royal de technologie à l'université d'Édimbourg et de directeur du musée industriel de cette ville. Ce musée, déjà très-riche, et pour lequel M. Wilson nous avait demandé divers produits français, était sa création favorite; il lui avait consacré son cœur et son génie, il fondait sur lui toutes ses espérances de succès et de réputation; sa mort à un âge si peu avancé (quarante et un ans) est presque un malheur national. C'était un homme excellent et un serviteur dévoué de la science pure et appliquée; en outre des vies de Reid et de Cavendish, il laisse un *Traité élémentaire de chimie*, des Recherches sur le daltonisme, et un opuscule intitulé *les cinq portes-cochères* de la science. Coïncidence douloureuse, le jour même où nous avons appris la mort de M. Wilson, nous lui adressions un petit reproche, celui d'avoir oublié, dans ses recherches sur le daltonisme, le résumé historique et théorique de cette curieuse aberration de la vue, que nous avons publié dans le second volume de notre *Répertoire d'optique moderne*. Si la mort ne l'avait pas si subitement frappé, notre bon et savant ami nous aurait certainement rendu la justice à laquelle nous croyons avoir droit.

— Dans une des dernières séances de la Société philosophique de Manchester, M. F.-O. Ward a présenté et mis en expérience un curieux instrument appelé par lui *pseudo-diascope*, construit dans le but de mettre en évidence une propriété vraiment singulière de la vision. On reçoit sur l'un des yeux le rayon lumineux transmis par une petite ouverture, tandis que l'autre œil regarde fixement un objet opaque, la main par exemple tenue fermée devant lui. Dans cette condition, on voit nettement le point lumineux, mais la sensation est transposée, c'est-à-dire qu'on place invo-

lontainement le point lumineux sur l'axe optique de l'œil qui regarde le corps opaque ; de sorte qu'il semble, pour cet œil, que le corps opaque est percé d'un trou à travers lequel il voit la lumière. L'illusion a été complète pour tous ceux des assistants qui ont regardé dans le pseudo-diascope.

— La lumière Drummond ou la lumière résultant de la projection sur la chaux d'un jet enflammé de gaz tonnant, qui depuis plusieurs mois sert chaque nuit à éclairer les travaux du pont de Wetsminster, a été récemment soumis à de curieuses expériences au sein du Palais de Cristal. On l'a fait servir à des essais d'éclairage les plus variés et les plus extraordinaires. Cette lumière, tout à fait continue, est très-pure, très-blanche, et semble douée d'un pouvoir pénétrant considérable ; on dit, en outre, que son prix de revient est très-bas ; elle semble convenir éminemment, soit pour l'éclairage des phares, soit pour la production de signaux pendant la nuit, et on en attend des avantages considérables pour la défense des villes ou des postes fortifiés. On cite M. le professeur Faraday comme lui étant particulièrement favorable. Nous traduisons ce petit article de l'*Athenæum anglais*, mais sans partager complètement son enthousiasme. La lumière électrique est presque deux fois plus intense et plus facile encore à manier. Si M. Faraday a applaudi aux heureux résultats obtenus avec la lumière Drummond, il a applaudi beaucoup plus encore aux résultats déjà obtenus par la lumière électrique dans l'éclairage du phare de Douvres, sous la direction si intelligente de M. Holmes ; et à Paris avec les belles machines de la C^e l'Alliance.

Faits de science.

Du pain blanc et du pain de seigle exposés depuis dix-sept jours dans un jardin humide pendant la première quinzaine du mois d'août dernier, par un temps assez frais et très-pluvieux, ont fait voir des taches rouges comme du sang, tant à la surface qu'à l'intérieur. En les examinant au microscope, M. Schiff de Francfort a vu que ces taches étaient formées par un amas de globules plus rouges que les globules du sang, mais entourés d'une enveloppe mince et faiblement verdâtre presque incolore. Ces globules d'abord ronds, quelquefois un peu comprimés et aplatis par tassement, prennent en se développant une forme ovalaire, pâliscent de plus en plus et se transforment en filaments, grêles, flexibles, blancs ou légèrement jaunâtres avec cloisons intermédiaires

mal fermées. Serait-ce ce que M. Ehrenberg a désigné du nom de *monas prodigiosa* ?

— M. Charles Rouget ne craint pas d'affirmer que la présence ou l'absence de globules colorés dans le sang n'est pas en relation nécessaire avec la place qu'un animal occupe dans l'une ou l'autre des grandes divisions zoologiques, et qu'elle paraît dépendre non du type général, mais de conditions particulières à l'individu ou à l'espèce. Nulle part le sang n'est aussi riche en globules colorés et plus semblables à ceux des vertébrés que chez les sponcles ; ils semblent constituer toute la masse du sang, bien qu'en réalité ils nagent dans un sérum incolore.

— M. Du Bois Raymond a démontré l'existence dans le nerf pris d'un animal vivant ou qui vient de mourir d'un courant électrique dirigé de la surface externe vers la section transversale, et qui a reçu le nom de courant nerveux primitif. L'école de Berlin regarde ce courant comme l'agent essentiel des fonctions nerveuses ; or, voici que MM. Valentin et Schiff croient avoir prouvé par des expériences irrécusables qu'il n'est qu'un *phénomène accessoire*, qui n'a pas même son siège dans la moelle nerveuse, mais bien dans les enveloppes des fibres primitives.

— M. Linneman a reconnu que le potassium et le sodium exposés à l'air et ramenés dans l'obscurité sont phosphorescents sans doute par suite de leur oxydation. La lumière émise par le potassium est rougeâtre, celle du sodium verdâtre, elles ne durent que quelques minutes à la température ordinaire et sur les coupures fraîches ; à 60 ou 70 degrés elle dépasse en intensité au moins celle du sodium, la lumière du phosphore brûlant lentement.

— Pour rendre visible la phosphorescence que la solution de sulfate de quinine acquiert par la chaleur, M. Lauders conseille d'opérer sur 120 gr. environ. On étend le liquide en couche mince sur une assiette d'argent, on chauffe au moyen d'une lampe à esprit-de-vin dans une petite étuve ; et l'on ramène dans l'obscurité dès que le refroidissement commence. La lumière paraît et est assez intense pour permettre de lire. Le valérianate de quinine devient aussi phosphorescent pendant qu'on le triture ; la lueur, d'abord très-forte, cesse quand les cristaux sont réduits en poudre.

— M. Gobley a réussi à isoler le principe odorant de la vanille, en procédant comme il suit : on traite par l'alcool à 85° une certaine quantité de vanille, et l'on obtient un premier extrait ; cet extrait, repris par l'éther d'abord, puis par l'eau bouillante, aban-

donne le principe aromatique que l'on fait cristalliser sous forme de prismes à quatre pans, par une série suffisante de décolorations et de dissolutions. Ces cristaux à odeur fortement aromatique entrent en fusion à 75°, se volatilisent vers 150°, cristallisent de nouveau sous forme de petites aiguilles d'une blancheur éblouissante, douées de toute la suavité du parfum de la vanille. Elles contiennent: carbone, 75,22; hydrogène, 3,98; oxygène, 20,80; ce qui correspond à la formule $C^{20}H^5O^4$. Ces petits cristaux semblent identiques à ceux que l'on connaît sous le nom de givre de la vanille et que l'on voit tout formés dans la substance des vanilles de première qualité. Un autre pharmacien, M. Vée, s'est assuré que le givre de vanille n'est ni de la coumarine, ni de l'acide benzoïque, ni de l'acide cinnamique, substances que le commerce ajoute quelquefois aux vanilles de qualité inférieure, pour leur donner l'apparence des qualités supérieures. Pour distinguer la vanille naturellement givrée de celle qui l'a été artificiellement par la poudre d'acide benzoïque, il suffit de mettre quelques-uns des cristaux au fond d'un tube et de le plonger dans l'eau bouillante; le givre naturel se fond, le givre artificiel reste à l'état de cristaux solides.

— M. Plunkett a constaté que le bitartrate de soude ajouté aux dissolutions de potasse, décèle immédiatement par un précipité alcalin la présence de la potasse, tandis que l'acide tartrique, même après vingt-quatre heures, n'aurait donné aucun précipité.

— M. Macadam dit que si on traite par une solution de potasse une médaille d'aluminium déjà ternie, une vive action se manifeste, il y a dégagement d'hydrogène et la surface du métal prend tout à coup un vif éclat. Jusque-là rien de nouveau, car on sait depuis l'origine que les alcalis sont pour l'aluminium un dissolvant énergique; mais M. Macadam ajoute que l'aluminium ainsi décapé ne se ternit plus par l'exposition à l'air; ce serait curieux, et nous avons peine à le croire.

— M. Henry Wurst de Washington a constaté que pour enlever aux sulfates de cuivre, de magnésie, etc., le fer ou la chaux qu'ils peuvent contenir, il suffit d'agiter leurs solutions au contact du carbonate de baryte BaO, Co^2 , ou du carbonate de plomb. Traité ainsi le sel d'Epsom sulfate de magnésie acquiert un degré de pureté remarquable.

Faits de médecine et de chirurgie.

A propos de la réduction des luxations anciennes de la mâchoire inférieure, M. Rouyer énonce dans *le Progrès* les propositions suivantes : La réduction de ces luxations peut être obtenue quatre mois après qu'elle s'est produite ; pour replacer le condyle dans sa position normale, il faut abaisser l'apophyse coronoïde et le condyle (premier temps) ; et repousser le condyle en arrière et en haut (second temps) ; pour exécuter le premier temps mieux vaut se servir de l'instrument de Stromeyer ; avec lui on agit régulièrement et simultanément sur les deux côtés. On devra soumettre le patient aux inhalations anesthésiques pour relâcher les muscles et empêcher la sensation de la douleur.

— M. Gagnon de Clermont-Ferrand a opéré de la cataracte un enfant de dix mois chez lequel la vision était presque complètement abolie ; l'opération se fit par abaissement après division de la capsule et du cristallin, au moyen d'une aiguille ; dix-neuf jours après la pupille largement dilatée ne laissait plus voir aucun débris du cristallin dans la chambre antérieure ; le quarantième jour tout le noyau avait disparu ; l'œil était sensible à la lumière, la vision était rétablie.

— M. Chassaing a opéré un enfant de sept semaines d'un bec-de-lièvre compliqué de la division de la voûte palatine et du voile du palais ; le succès de l'opération a été complet ; pour rendre l'affrontement des lèvres plus immédiat, on les avait détachées largement de la mâchoire supérieure.

— M. Réveil, qui a étudié d'une manière particulière la question très-grave de l'empoisonnement par le phosphore, résume son travail dans les conclusions suivantes : La grande mesure à prendre est la substitution, dans la fabrication des allumettes chimiques, au phosphore ordinaire du phosphore rouge. Le phosphore rouge n'est pas vénéneux, et, lorsqu'on suit les procédés adoptés par MM. Coignet dans leur immense pratique, il peut être préparé sans danger.

Le phosphore ordinaire divisé en petits fragments peut séjourner plusieurs heures dans l'organisme, sans déterminer des accidents graves. Les corps gras le dissolvent, facilitent son action et peuvent le faire pénétrer dans l'organisme, par la voie de la circulation générale. Le phosphore est vénéneux parce qu'il s'oxyde dans l'économie, et s'oppose à la transformation du sang veineux en sang artériel. La magnésie et l'amidon, en saturant les

acides formés, en délayant en quelque sorte et enrobant la matière toxique, combattent efficacement l'empoisonnement par le phosphore.

— M. le docteur Bourgeois de Tourcoing tire des longues recherches et considérations sur l'opération césarienne les conclusions suivantes : « Dans le cas de rétrécissement extrême du bassin, l'accoucheur doit chercher à sauver l'enfant aussi bien que la mère ; il ne peut sacrifier l'existence de l'enfant ; la morale défend ce fœticide, la religion le condamne, et la science ne doit pas l'enseigner. Lorsque le bassin a moins de 7 centimètres, il faut faire l'opération césarienne si l'enfant est vivant. L'opération réussira d'autant plus sûrement que l'on sera placé dans de bonnes conditions hygiéniques, que l'on n'aura pas attendu trop longtemps, que l'incision abdominale n'aura pas plus de 13 centimètres, que l'on n'aura pas fait de sutures, que l'on emploiera l'arsenic comme prophylactique, et l'aconit comme antiphlogistique. L'opération césarienne sauve beaucoup plus d'existences que l'embryotomie. En effet, sur 100 accouchements, elle donnera en moyenne 100 enfants vivants ; 50 mères sauvées, 150 existences conservées ; tandis que l'embryotomie ne sauverait que 90 mères, ou ne conserverait que 90 existences.

— Les médecins anglais emploient avec beaucoup de succès l'opium, sous forme de morphine, dans le traitement des rétentions d'urine. La *Lancette* du 30 avril cite un cas très-grave de rétrécissement, où le catéthérisme était impossible, et où de fortes doses de morphine, associées au carbonate de soude, administrées de demi-heure en demi-heure, amenèrent la vessie à se vider spontanément ; le malade prit dans vingt-quatre heures 7 grains de morphine et 7 gros de sel alcalin.

— Encore un nouveau succès de la chirurgie conservatrice. Un jeune ouvrier des chemins de fer était atteint d'une fracture double de la cuisse droite et de la jambe gauche, avec complication d'écrasement des parties molles. L'amputation immédiate du membre gauche avait été proposée ; M. Drouineau, chirurgien de l'hôpital de la Rochelle, eut l'heureuse idée de s'y opposer. Il appliqua aux deux jambes l'appareil imaginé par M. le docteur Gaillard, de Poitiers ; il ne se laissa effrayer ni par l'apparition de plaies gangreneuses ni par une suppuration abondante ; et il eut la consolation de voir sortir le malade, après cinq mois de séjour à l'hôpital, entièrement guéri et même sans claudication aucune.

Faits de l'industrie.

M. Petitpierre Pellion annonce avec bonheur que M. Ballentin, auteur d'un procédé nouveau de fusion d'acier par la houille ou l'antracite, a triomphé enfin des mille obstacles qu'un inventeur rencontre toujours sur sa route, et que la meilleure preuve de son triomphe est l'adoption définitive de son invention par MM. Jakson, placés au premier rang de la fabrication des aciers fondus. Nous ne suivrons pas M. Pellion dans la description technique qu'il fait du four Ballentin, nous dirons seulement qu'il résulte d'essais continus et contradictoires, faits depuis plusieurs années, la preuve qu'ils réalisent une économie d'environ 35 pour 100; que les creusets, qui ordinairement sont hors de service après deux opérations, peuvent ici servir jusqu'à huit fois; que la substitution de l'antracite à la houille s'est montrée très-avantageuse. Le principal défaut de l'antracite est de décrépiter, parce qu'elle renferme des gaz ou de l'eau qui se réduit en vapeur. Mais la décrépitation n'a plus lieu quand on soumet le combustible très-divisé à l'action d'une chaleur lente et progressive; donnant alors une chaleur locale beaucoup plus intense que la houille, et rayonnant beaucoup moins à distance, l'antracite devient incontestablement le premier des combustibles. A cette occasion, M. Porro fait remarquer qu'il existe dans les Alpes des gisements immenses d'antracite s'étendant sur les deux versants; et qu'ils sont fatalement délaissés, tandis qu'on achète à des prix très-hauts des coques de France. Nous-même, sur le Saint-Bernard, nous avons vu des amas énormes, des montagnes entières d'antracite, et les Pères hospitaliers regrettaient vivement que l'industrie ne leur eût pas encore appris à les brûler.

— Il a été grandement question, dans ces derniers temps, des travaux de construction des deux piles qui doivent supporter le tablier, de près de 300 mètres de longueur, du pont de Kehl sur le Rhin. Ces piles devaient descendre à près de 20 mètres au-dessous du fond du fleuve et 25 mètres au-dessous du niveau moyen des eaux. Pour fonder des piles à une aussi grande profondeur, les ingénieurs français n'ont pas hésité à mettre en pratique le refoulement des eaux au moyen de l'air comprimé proposé et exécuté d'abord par un habile inventeur, M. Triger, en le perfectionnant ou le rendant plus pratique par la construction de chambres en tôle dont nous allons donner une idée d'après la description qu'en a faite M. Jouanne dans la *Science pour*

tous : « Chaque pile du pont exige l'emploi de quatre chambres rectangulaires en tôle, de 7 mètres de longueur sur 5^m,20 de largeur et de hauteur, qu'on fait descendre au fond du fleuve. Chaque chambre est ouverte à sa partie inférieure qui repose sur le sol; sa paroi supérieure en tôle est traversée par trois tubes. L'un des tubes descend jusqu'au sol et renferme une chaîne à godets destinée à extraire les graviers et les sables; les deux autres tubes plus petits sont remplis, comme la chambre, d'air comprimé, et aboutissent en haut à deux compartiments où se placent les ouvriers avant de descendre dans la chambre. Le compartiment, nommé écluse à air comprimé, peut, à volonté, être mis en communication avec le dehors ou avec la chambre, au moyen de soupapes qui s'ouvrent pour laisser entrer ou sortir les ouvriers. Lorsque ceux-ci, au nombre de sept ou huit, sont entrés dans l'écluse à air, la soupape se referme, et l'on commence à ouvrir un robinet qui introduit peu à peu l'air comprimé de la chambre dans l'écluse; cet air comprimé cause d'abord un certain malaise; mais bientôt l'équilibre intérieur et extérieur s'établit; le retour à l'équilibre est indiqué par un petit sifflement dans l'oreille, après lequel le malaise cesse, la respiration se fait comme à l'air libre, la vue n'est plus fatiguée, etc., etc.; le son seulement se perçoit plus difficilement qu'à l'air libre, et, pour se faire entendre des ouvriers, il faut parler très-fort. Après que la pression et l'équilibre de pression sont établis dans l'écluse, dans le tube et dans la chambre, les ouvriers descendent dans la chambre, creusent le sol et amassent les déblais au pied du conduit dans lequel fonctionne la chaîne à godets; ils communiquent en même temps au dehors par un petit télégraphe électrique qui prévient tout accident. A mesure que la chambre descend dans la profondeur du sol, on construit au-dessus une sorte de grande caisse de bois dont les joints sont calfatés avec soin et où l'on verse du béton. Quand l'appareil aura descendu les 20 mètres au-dessous du niveau du lit, on enlèvera les trois tubes, on laissera la chambre en place, on remplira de béton tout l'espace intérieur des caisses en bois, et l'on obtiendra ainsi une masse énorme de maçonnerie formant la plus solide de toutes les piles. On peut, dès aujourd'hui, regarder comme certain le succès de cette grande entreprise qui fera honneur au génie français, et sera un des plus grands témoins de notre époque féconde en merveilles de tout genre.

— MM. Duncan et Gwinne ont eu l'heureuse idée d'introduire dans les tubes bouilleurs des générateurs à vapeur des hélices

métalliques auxquelles ils ont donné le nom de *Heat diffusers*, diffuseurs de la chaleur, et dont l'effet serait d'augmenter de 30 pour 100 ou d'un tiers environ la quantité de vapeur engendrée. La flamme ou les produits gazeux de la combustion, en traversant les tubes bouilleurs actuellement en usage, ne cèdent qu'une portion de leur chaleur aux parois des tubes; ces parois ne sont échauffées que par les portions du courant de flamme ou de gaz en contact avec elle; les parties centrales du courant s'échappent sans avoir produit aucun effet. L'hélice métallique, en brisant le courant, oblige presque toutes les molécules à venir en contact avec les parois; il y a ainsi beaucoup plus de chaleur transmise à l'eau, et, par conséquent, beaucoup plus de vapeur engendrée.

— On a fait dans le dock-yard de Woolwich, avec la permission des lords de l'Amirauté, l'essai de l'appareil à l'aide duquel M. Ward d'Auburn (États-Unis) est parvenu à faire échanger des dépêches entre deux vaisseaux aussitôt qu'ils sont en vue l'un de l'autre, ou qu'ils peuvent s'apercevoir au moyen de leurs lunettes, avec presque autant de facilité qu'entre deux stations au moyen du télégraphe électrique. L'appareil n'est au fond qu'un télégraphe de nuit; il pèse 7 kilogrammes au plus; il a la forme d'une croix armée de cinq lampes ayant chacune une valeur alphabétique, que l'on met en mouvement, que l'on abaisse ou qu'on relève, qu'on découvre ou qu'on cache, en appuyant sur des touches semblables à celles des pianos. Nous ne voyons pas en quoi ce système peut l'emporter sur les systèmes connus depuis longtemps de MM. Swaim ou Sudre.

— M. Thireux affirme qu'il suffit d'immerger un tissu pendant quatre heures dans une solution aqueuse d'acétate d'alumine pour le rendre imperméable sans lui rien enlever de son aspect naturel et de sa souplesse. Des vareuses préparées par la nouvelle méthode sont mises à l'essai parmi les employés des divers chemins de fer.

— M. le professeur Wagner croit que l'on peut arriver à préparer une excellente eau de rose artificielle en distillant les eaux mères qui ont laissé précipiter les cristaux de salicine, dans la préparation de cet acide végétal qui consiste à faire bouillir avec une solution de potasse, l'huile volatile de *gaultheria procumbens*.

Protection des animaux.

Madame Kerr signale une fois encore les déplorables brutalités auxquels sont soumis les chevaux des terrassiers, dans nos chantiers de travaux publics. Ils sont toujours en nombre insuffisant pour faire démarrer les tombereaux au milieu d'obstacles infinis; et avant de se décider à les aider, le charretier commence toujours par les accabler d'une grêle de coups. Pourvu qu'il n'emploie pas le manche du fouet pour les frapper sur la tête, il est en règle avec l'autorité, dont les représentants sont vraiment par trop impassibles, même devant les réclamations des passants impatientes et scandalisés. Nous avons constaté avec une bien grande douleur que pendant les grands froids du milieu de décembre, alors que le pavé glacé refusait l'adhérence aux pieds ferrés des chevaux, on n'a rien enlevé à la charge ordinaire; les malheureuses bêtes s'arrêtaient à chaque instant, et elles n'auraient jamais gravi les pentes même assez faibles, si les passants, émus des coups dont on les frappait, ne s'étaient pas attelés eux-mêmes au char indignement surchargé. Nous voudrions que la police intervînt; car il est vraiment affreux d'exiger de deux chevaux, alors qu'ils ne peuvent pas prendre pied, qu'ils traînent un omnibus comble. Il est plus barbare encore, lorsque ces infortunés animaux sont arrivés à la station épuisés de fatigues et ruisselants de sueur, qu'on les laisse exposés pendant dix minutes, un quart-d'heure, à un froid de dix à douze degrés, sans même songer à leur jeter la couverture qui leur est destinée et qui sert de rempart impénétrable aux jambes du cocher.

Bonnes et pauvres bêtes, quel sort on vous fait! L'intérêt de vos cruels maîtres, tout ardent qu'il est, ne suffit pas à vous les rendre favorables.

F. MOIGNO.

— Aux concours ouverts par la Société protectrice pour un frein d'omnibus, on a répondu par cent huit projets avec plans, descriptions ou modèles; mais aucun n'a paru atteindre complètement le but. La question est de nouveau mise au concours; un prix de 400 francs, avec une médaille d'argent, sera décerné à l'inventeur dont l'appareil aura reçu la sanction de l'expérience. Le frein doit être solide et peu coûteux, d'un entretien facile; son action doit être énergique et au besoin instantanée, pour qu'on puisse serrer ou desserrer les roues de la manière la plus prompt, quand il s'agira de prévenir un malheur. Elle doit être aussi progressive

pour soulager les chevaux à la descente et dans les temps d'arrêt nécessité par le service habituel. Elle doit s'exercer sans secousses, accompagner l'arrêt produit par les chevaux, et non le précéder, ce qui leur coupe le jarret. Un arrêt brusque, indépendamment de ses inconvénients pour les chevaux et les voyageurs, aurait encore celui de détériorer promptement le matériel.

— Son Éminence le cardinal-archevêque de Bordeaux, à l'occasion de la réunion du comice agricole de l'arrondissement, a prononcé, à Blaye, un charmant discours sur les nids d'oiseaux. Nous l'analyserons rapidement. « Le moyen le plus simple de prévenir les ravages des insectes nuisibles à l'agriculture et des plantes parasites, consiste à protéger les êtres destinés par la Providence à nous servir d'auxiliaires. Si les oiseaux passent de vos bosquets, de vos jardins, de vos vergers sur les marchés de vos villes, les chants cesseront dans les campagnes, les plantes parasites et les insectes de tout genre pulluleront partout. Les petits de ces gardiens ailés viennent au monde précisément à l'époque où les chenilles et les insectes surabondent. On détruit en France plus de 80 millions d'œufs d'oiseaux ; c'est par milliards qu'il faut compter les insectes nuisibles qu'auraient fait périr les 80 millions d'infatigables échenilleurs qui seraient nés de ces œufs ravis. Que tous les propriétaires, les pères, les mères, les instituteurs et les institutrices usent donc de leur influence pour protéger les nids des petits oiseaux. Dans certains États, celui qui s'empare d'un rossignol ou qui trouble sa couvée, est passible d'une amende et même de la prison. J'ai vu à Berlin trois jeunes garçons et deux petites filles conduites par des soldats dans une maison d'arrêt, pour avoir abattu deux nids d'hirondelles, porteurs d'œufs qu'ils avaient soustraits à une nichée de mésanges et de fauvettes. Pourquoi sévir contre le chasseur et ne pas faire surveiller cette nuée d'enfants qui, au sortir des écoles, se précipitent sur tous les arbres, sur toutes les haies de nos campagnes, jusque dans nos jardins pour tarir à sa source la race harmonieuse et bienfaisante des habitants de l'air ? »

— Un myopotame, gros rat aquatique, une des plus grandes raretés du Jardin des Plantes, refusait de manger, n'approchait plus du bassin plein d'eau, présentait tous les symptômes d'une sérieuse maladie, et semblait menacé d'une mort prochaine. Désespéré, son gardien jeta à tout hasard dans la niche du nostalgique un petit chat. Sortant tout à coup de sa langueur, celui-ci se rue sur le chat, comme s'il voulait le mettre en pièces, s'arrête brus-

quement à son miaulement plaintif, fait un saut en arrière, se rapproche, tourne et retourne autour du chat, le pousse doucement vers une tasse pleine de lait; ils boivent ensemble et vont tous deux se coucher au fond d'une niche pleine de foin placée à l'extrémité de la cage. Le pacte d'amitié était conclu, et le myopotame se rattacha à la vie; il a recouvré sa santé et sa belle humeur; il n'est pas de tours qu'il ne joue au chat, qui les lui rend à sa manière; maître et chef de la nouvelle association, le rat a forcé le chat de s'accommoder à ses habitudes et à ses caprices.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 2 janvier 1859.

M. Van Petersson réclame la priorité de l'idée mise en œuvre par M. Mathieu, dans le perfectionnement apporté par lui au bras artificiel de Roger. A l'appui de sa réclamation, l'artiste invoquerait un bras présenté par lui à l'Académie, il y a longtemps, et qui a été l'objet d'un rapport complètement favorable de M. Magendie, après de nombreuses expériences faites aux Invalides. S'il en est ainsi, les droits de M. Mathieu seraient complètement intacts, car les mouvements des bras essayés aux Invalides n'étaient nullement comparables à ceux du bras de l'éminent chanteur. Voici en effet ce qu'il y a de tout à fait neuf dans le mécanisme de M. Mathieu : une légère brassière en cuir, embrassant le sommet du bras et l'épaule du côté sain, est munie d'une bandelette en caoutchouc passant en arrière des épaules; cette bandelette se continue par une corde à boyau destiné à faire fléchir le bras artificiel. Lorsque l'épaule saine est portée en avant, le caoutchouc et la corde à boyau sont tendus et exercent leur action. Supposons, par exemple, qu'il faille croiser les bras en avant, Roger porte à sa poitrine le bras sain; l'épaule du côté opéré, qui a conservé ses mouvements, porte également le bras en avant et en dedans. La traction produite par l'épaule saine qui s'est avancée, fait plier l'avant-bras artificiel et l'amène sur le bras sain déjà placé; ce dernier est alors changé un peu de place et appliqué au-devant du bras artificiel de manière à le maintenir. Le rapport même de M. Magendie prouve que M. van Petersson faisait dépendre tous les mouvements de ses bras du moignon et nullement des épaules.

— MM. Malaguti et Durocher adressent la suite de leurs re-

cherches sur la distribution des matières minérales, chaux, magnésie, fer, etc., dans les organes vivants.

— M. Levéque, sergent-sous-officier, transmet une note sur un nouveau moteur.

— M. Barnout fait hommage de la brochure qu'il a publiée sous le titre *Calendrier rationnel*. C'est une réforme complète que l'auteur propose, une réforme beaucoup plus radicale encore que celles de Jules-César et de Grégoire XIII; elle n'est certainement pas déraisonnable, mais elle est impossible dans la pratique et elle ne sera jamais écoutée. Les reproches que M. Barnout adresse au calendrier actuel sont fondés; mais s'ils offensent quelque peu les esprits qui raisonnent, ils n'enlèvent rien à la simplicité pratique, et on n'en tiendra aucun compte. Énumérons-les cependant, dussent-ils n'être pas même un germe d'avenir.

Les saisons qui dans la nature sont au nombre de quatre, ne partagent pas, dans le calendrier, l'année en quatre parties égales. Deux saisons chevauchent l'une sur l'année précédente, l'autre sur l'année suivante; les mois qui devraient être des subdivisions des saisons, n'ont aucune coïncidence symétrique avec elles. Le commencement de l'année est mal fixé au 1^{er} janvier qui ne correspond à aucun phénomène astronomique; il faudrait le placer un mois et demi avant le milieu d'une saison. Les mois sont inégaux, tantôt de 31, tantôt de 30, tantôt de 29 ou 28 jours. Minuit est très-mal choisi pour le commencement du jour, etc., etc. Un mot maintenant du calendrier rationnel. Les saisons commenceront : le printemps au 4 février actuel qui sera le commencement de l'année, l'été au 6 mai, l'automne au 7 août, et l'hiver au 7 novembre. Les mois seront alternativement de 30 et de 31 jours; l'année ordinaire sera complétée par un jour *annidi*, ou premier jour de l'an, et par quatre jours mi-printemps, mi-été, mi-automne, mi-hiver, c'est-à-dire milieux des quatre saisons, intercalés aux époques moyennes des solstices et des équinoxes; l'année bissextile aurait un jour de plus *bissexdidi*, ou dernier jour de l'année. Il y aurait alternativement des semaines de sept jours, *septaines*, et des semaines de huit jours, *huitaines*, lesquelles réunies formeraient des *quinzaines*. Les saisons, les mois, les semaines et les jours seraient ainsi répartis méthodiquement les uns par rapport aux autres de manière à ne se faire aucun emprunt réciproque; toutes les divisions du temps commenceraient et finiraient avec l'année.

L'excellent M. Barnout ne sait donc pas ce que c'est que de

lutter contre les habitudes de l'humanité entière? S'il nous donnait à choisir entre la mission de faire adopter son calendrier universel ou d'attraper la lune avec les dents, nous serions fort embarrassé, mais peut-être ouvririons-nous la bouche pour essayer de mordre à la lune.

— M. Synclair communique une note sur la fécondation, le développement et la maturation des fruits.

— M. de Tessan envoie un mémoire sur la loi de dilatation des corps.

— M. le docteur Collongues annonce que son dynamoscope, appareil à l'aide duquel il explore les bourdonnements, les pététillements, les grésillements des divers organes du corps, vient de recevoir une application nouvelle. A l'aide de ce petit appareil on pourrait discerner à l'avance les personnes susceptibles d'être hypnotisées et sans doute magnétisées de celles qui ne le sont pas !!!

— De son côté, M. Tigri, professeur de la Faculté de Siennese, fait ressortir les ressemblances entre le magnétisme et l'hypnotisme; ces ressemblances s'étendraient presque jusqu'aux moyens par lesquels on détermine ces deux sortes de sommeil nerveux, car la production d'un strabisme convergent est une des pratiques des magnétiseurs.

— M. Blanchard continue avec le plus grand succès son grand travail de classification des oiseaux par les caractères ostéologiques.

— Un correspondant signale presque dans les mêmes termes que le *Cosmos* le passage extraordinaire, en quelques heures, d'un froid de 20 degrés au-dessous de zéro à une température de 5 degrés au-dessus de zéro.

— M. le docteur Le Grand transmet trois nouvelles observations de tumeurs considérables enlevées par son procédé de cautérisation linéaire.

— M. Isard attribue à l'air circulant dans le cœur une influence très-grande sur la production des bruits de souffle; quand le cœur est parfaitement sain, l'air trouve un libre passage et sa circulation se fait sans bruit; il n'en est plus ainsi quand le cœur est plus ou moins malade; la circulation est empêchée, et c'est en luttant contre les obstacles que l'air fait entendre le bruit physiologique ou mieux pathologique appelé bruit de souffle.

— M. Flourens, au nom de M. Louis Figuier, présente les deux premiers volumes d'un ouvrage publié par lui à la librairie Ha-

chette, sous ce titre : *Histoire du merveilleux dans les temps modernes*. C'est plutôt une excursion dans les domaines de la philosophie et des religions qu'une œuvre scientifique. Elle se rattache cependant à la physiologie et à la médecine. Nous y reviendrons prochainement, ne fût-ce que pour dire avec franchise en quoi nous nous séparons de notre cher confrère en journalisme et en vulgarisation.

— M. Le Verrier fait, mais dans un style très-académique, le récit de la découverte de la planète intra-mercurielle; nous donnons ailleurs ce même récit tel que nous l'avons entendu dans le salon de M. Choquet, beau-père de M. Le Verrier, le 1^{er} janvier 1860; charmantes étrennes dont nous nous souviendrons longtemps, et que nous sommes heureux de transmettre à la postérité. M. Le Verrier déclare formellement que l'observation de M. Lescarbault est la première et la seule observation réelle de la planète inconnue. Il n'admet ni l'observation de M. de Cuppis, qui aurait vu le point rond et noir mettre six longues heures à parcourir une corde du disque solaire, ni celles de M. Pastorff, qui aurait assisté à son *passage* de la planète et de son satellite, etc. Nous n'avons à donner ici que les nombres ou les éléments principaux du nouvel astre :

Distance au soleil 0,1427, moins de la moitié de la distance de Mercure au soleil.

Temps de la révolution 19 jours 7 dixièmes, quatre fois plus court que le temps de révolution de Mercure.

Inclinaison de l'orbite $12^{\circ} 58' 52''$.

Époque à laquelle on peut espérer de la revoir, parce qu'elle sera au maximum de son élongation 7 degrés; mois de mars et de septembre.

M. Lescarbault, qui a vu, en 1845, Mercure passer sur le soleil, estime que le diamètre de la planète est à peine le quart du diamètre de Mercure, ou 0,235, le diamètre de Mercure étant pris pour unité. Comme le calcul des perturbations exige que la masse de la planète troublante soit presque égale à celle de Mercure, il en résulte que si la densité du nouvel astre n'est pas très-grande, il ne doit pas exister seul, qu'on devra positivement en découvrir trois ou quatre autres.

M. Le Verrier n'est nullement contrarié de ce que cette importante découverte ait été faite avant la publication du résultat de ses calculs; mais il est heureux, en déposant sur le bureau les premières épreuves de son travail complet, de pouvoir prouver

que ses conclusions théoriques ont été complètement indépendantes de toute observation antérieure, et de toute idée émise *à priori* sur l'existence d'une planète plus voisine du soleil que Mercure.

— L'Académie procède au choix d'un vice-président pour 1860, ou d'un président pour 1861. Le nouvel élu devait appartenir, comme M. de Sénarmont, à la section des sciences physiques; M. Milne-Edwards réunit la majorité des suffrages, et est proclamé vice-président. Nous nous réjouissons sincèrement de cet hommage rendu au naturaliste célèbre qui, loin de se reposer sur ses lauriers, s'épuise par un travail colossal et effrayant, qui rédige son *Traité général de physiologie comparée* avec une ardeur sans exemple, et dont sa famille pourrait presque lui faire un crime.

— Avant de quitter le fauteuil pour le céder à M. Chasles et de faire prendre à M. Milne-Edwards place au bureau, M. de Sénarmont, suivant l'usage, rend compte à l'Académie de l'état de ses publications, des changements survenus dans son sein, des vides à combler dans ses diverses sections. La conséquence de la première énumération est, qu'en 1859 comme en 1858, l'Académie n'a fait paraître aucun volume de ses *Mémoires*, mais que les tomes 25, 26, 27, 28, 30 et 31, des travaux de ses membres, sont en voie de publication plus ou moins avancée; que le tome 16 des travaux des savants étrangers est sous presse, ainsi que le tome second des Suppléments aux comptes rendus ou volumes de prix. Les comptes rendus de l'Académie ont donc paru seuls régulièrement. Nous avons signalé en leur temps les pertes que l'Académie a faites en 1859, M. de Sénarmont en signale aujourd'hui une nouvelle : M. Hausmann de Göttingue, le plus illustre des minéralogistes allemands, le continuateur de la grande école de Werner, membre correspondant, est mort il y a quelques jours.

— L'Académie procède en second lieu au choix des deux membres de la commission administrative; et les pouvoirs des deux membres actuels, MM. Chevreul et Poncelet, sont prorogés pour 1860 à une très-grande majorité.

— L'heure de l'élection du physicien qui occupera le fauteuil de M. Cagniard de Latour a enfin sonné, l'Académie est au grand complet et quand on lui annonce qu'on va procéder au scrutin, elle s'anime et s'agite tout à coup : on pressent que la lutte est sérieusement engagée, et personne ne pourrait dire à l'avance d'une manière à peu près certaine quel en sera le résultat. Les chances à l'extérieur du moins sont pour M. Edmond Becquerel,

mais deux membres de la section, MM. Pouillet et Despretz, ont fait de si louables efforts que les chances de leur candidat M. Hippolyte Fizeau, se sont beaucoup relevées. Le nombre des membres présents est de 59, la majorité absolue de 30 voix. Au premier tour de scrutin, M. Fizeau obtient 24 voix, M. Becquerel 20; M. Foucault, 14; M. de la Provostaie, 1. Sur qui vont se porter les voix de M. Foucault, sur M. Fizeau ou sur M. Becquerel? Personne ne le sait. Le second tour de scrutin donne 30 voix ou la majorité à M. Fizeau qui est élu, dont l'élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté, 25 voix à M. Becquerel, 3 voix seulement à M. Foucault. Il y avait un billet blanc qui portait des chiffres, 12^b 4^m, que le président, M. Chasles, a lus en souriant. Cette particularité de chiffres substitués à un nom, à fait croire à un malin journaliste, et aussi à un très-grand nombre de membres que le billet blanc provenait de M. Le Verrier; mais quand tous les regards se sont tournés vers lui, M. Le Verrier s'est levé justement indigné de l'attribution dont il était l'objet; il a déclaré hautement qu'il avait déposé un vote réel; et que, dans sa manière de voir, un billet blanc, en pareille circonstance, en présence de candidats si sérieux, était une lâcheté. On a appris plus tard que le billet blanc était cette fois le résultat d'une méprise ou d'une distraction. Ce bruit apaisé, il a été facile de constater que l'Académie en masse comme aussi l'assistance était vraiment satisfaite de son élection.

M. Fizeau, en effet, est digne d'un fauteuil, et est allié à la grande famille des de Jussieu, famille éminemment académique. En outre de ses recherches et de ses expériences théoriques sur la vitesse de la lumière et de l'électricité, sur le transport de l'éther, sur les interférences de rayons lumineux dans le cas de grande différence de marche; sur les longueurs d'onde et les interférences des rayons calorifiques; il a fait deux grandes découvertes éminemment pratiques. Il a trouvé le procédé de fixation au chlorure d'or des épreuves photographiques, complément indispensable de l'œuvre immense des Niepce et des Daguerre, laquelle aujourd'hui met en circulation des millions. Il a donné une vie nouvelle aux machines d'induction, en doublant leur force par l'addition de son condensateur. Le premier aussi il a fait l'expérience merveilleuse, incroyable, de la reproduction par la galvanoplastie d'une image de Daguerre, sans altération de cette image si fugace et sans omission d'aucuns de ces insaisissables détails. Les premiers essais réussis de gravures photo-

graphiques appartiennent aussi à M. Fizeau. Il a bien mérité, en un mot, les glorieuses étreintes que l'Académie lui donne.

— La montagne d'Espagne sur laquelle M. de Verneuil a appelé l'attention des astronomes, en raison de sa sérénité incomparable, est le Moncayo, haut de 2 340 mètres, situé près de Sarragosse, à cinq lieues seulement d'Agreda, petite ville que la diligence de Bayonne à Madrid traverse chaque jour. La ligne d'ombre centrale doit couvrir le Moncayo.

VARIÉTÉS.

Découverte d'une nouvelle planète entre Mercure et le soleil

Par M. le docteur LESCARBAULT D'ORGÈRES (Eure-et-Loir).

Quelle bonne fortune pour le monde savant que de voir inaugurer l'année 1860 par une brillante conquête, la constatation certaine de l'une au moins des planètes intra-mercurielles, depuis si longtemps pressentie et attendue; quelle bonne fortune aussi pour le *Cosmos* au début de son 16^e volume d'avoir les prémices de la grande découverte d'un de ses fidèles abonnés ! En effet, et qu'on le remarque bien, il ne s'agit pas d'une de ces petites planètes qui surabondent dans l'espace compris entre Mars et Jupiter. Il s'agit d'une planète presque comparable à Mercure par sa masse, par son éclat; comparable à Neptune par son importance et sa qualité de grande planète; en rapport plus intime avec notre terre, et qu'il semblait presque impossible de découvrir parce que l'œil devait en quelque sorte désespérer de la discerner dans les tourments de lumière qui entourent l'astre du jour; ou de la saisir dans l'un de ses rares passages sur son disque étincelant. Quoiqu'elle ait été certainement vue avant la mémorable lettre dans laquelle M. Le Verrier notifiât à son savant collègue, M. Faye, la nécessité de son existence, la gloire de sa découverte n'en rejailira pas moins sur l'illustre directeur de notre Observatoire impérial; car c'est lui qui d'une part l'a déterminée en quelque sorte à se produire, et qui de l'autre a dressé en forme authentique son curieux acte de naissance. Nous allons écrire cette singulière histoire presque dans les mêmes termes dont M. Le Verrier s'est servi en nous la racontant, en regrettant vivement de ne pouvoir stéréotyper et ses gestes si expressifs et son accentuation si énergique.

Depuis quelques jours on agaçait M. Le Verrier de bruits tendant à lui faire accroire qu'un brave médecin d'un petit bourg de la Beauce avait vu, il y a neuf mois, passer sur le disque du soleil la planète qu'il était si fier d'avoir entrevue dans ses savants et arides calculs des perturbations de Mercure. Cet Esculape astronome amateur, dont la personnalité n'était encore éclairée que d'un demi-jour, est M. Lescarbault, docteur-médecin de la Faculté de Paris, en résidence à Orgères, arrondissement de Châteaudun. Le fait vraiment étrange que le brave docteur aurait gardé neuf mois le secret du plus merveilleux des accouchements pratiqués par lui, indisposait M. Le Verrier, et il refusa longtemps de prendre au sérieux les bruits parvenus jusqu'à lui. Mais sa responsabilité scientifique est engagée par le fait même de l'assertion mystérieuse qui lui parvint de divers côtés, et il se décide à la dégager vigoureusement. Il part de Paris le vendredi, 30 décembre, dans des intentions franchement hostiles, résolu à traiter l'humble médecin de village en homme coupable, en apparence du moins, d'une mystification maladroite et importune.

Il veut, pour mieux sauvegarder sa dignité, avoir un témoin de la sévérité avec laquelle il va instrumenter, et prie M. Vallée fils, ingénieur des ponts et chaussées, de l'accompagner dans son expédition. Orgères est à six lieues de la station du chemin de fer la plus voisine; et ces six lieues se font avec beaucoup de peine dans des chemins effondrés. M. Le Verrier atteint enfin le but; il va droit frapper vigoureusement à la porte du docteur qui vient ouvrir lui-même; il décline son nom et ses qualités. Il faut avoir vu M. Lescarbault, si mince, si simple, si modeste, si timide, pour comprendre l'émoi dont il fut tout à coup saisi, et qui fut bien plus grand encore lorsque, l'interpellant à brûle pourpoint, M. Le Verrier, du haut de sa grande taille et avec cette intonation brusque qu'il donne, quand il lui plaît, à sa parole, lui dit : « C'est donc vous, monsieur, qui prétendez avoir observé la planète intra-mercurielle, et qui avez commis le grave délit de garder neuf mois votre observation sans la publier? Je vous avertis que je viens vers vous avec l'intention de faire bonne justice de vos prétentions, et de mettre en évidence, sinon votre mauvaise foi, du moins votre illusion grande. Et d'abord dites-moi catégoriquement ce que vous avez vu. » L'agneau trembla de tous ses membres à la rude sommation du lion, il ne parla pas, il balbutia sa réponse : « Le 26 mars dernier, vers quatre heures, fidèle

à ma constante habitude, et l'œil à l'oculaire de ma lunette, j'observais le disque du soleil, lorsque tout à coup j'aperçus, à une petite distance du bord, un point noir parfaitement tranché dans sa forme, parfaitement défini dans sa rondeur, animé d'un mouvement propre très-sensible; il s'avancait visiblement, et s'éloignait de plus en plus du bord; malheureusement, un client survint, je descendis de l'observatoire au rez-de-chaussée; j'étais sur le gril, je répondis néanmoins de mon mieux à ce que l'on me demandait, et je remontai aussitôt que je fus libre; le point rond continuait sa route, je l'ai vu atteindre enfin le bord opposé, et s'éloigner, après s'être projeté pendant une heure et demie environ sur le disque du soleil. — Vous auriez donc déterminé l'instant du premier et du dernier contact; ignorez-vous que pour le premier contact surtout, c'est une observation d'une délicatesse extrême, que les astronomes de profession manquent souvent? — Pardon, monsieur, je ne me vante pas d'avoir saisi le moment précis du contact, le point rond était déjà sur le disque quand je l'ai aperçu; j'ai mesuré du regard sa distance au bord, j'ai attendu qu'il eût parcouru de nouveau une distance égale, j'ai compté le temps qu'il avait mis à parcourir ce second espace, et voilà comment j'ai déterminé approximativement l'instant de l'entrée. — Compter le temps, c'est facile à dire; mais où est donc votre chronomètre? — Mon chronomètre, c'est une montre à minutes, fidèle compagnon des excursions de ma profession. — Quoi! avec cette vieille montre à minutes, vous osez parler de secondes évaluées par vous; ma défiance n'est déjà que trop justifiée. — Pardon, mais j'ai aussi un pendule qui bat à peu près les secondes. — Ce pendule, présentez-le-moi. — L'agneau monte au premier étage et descend rapportant un fil de soie auquel est suspendue une boule d'ivoire. — Je serais vraiment curieux de voir en exercice votre habileté à compter les secondes. — L'agneau se soumet, il attache le fil par sa boucle supérieure à un clou, il attend que la boule soit en repos, l'éloigne un peu de la verticale, compte le nombre des oscillations pendant une minute observée à sa montre, et prouve qu'en effet le pendule bat assez bien la seconde. — Ce n'est pas assez. Autre chose reprend le lion, est que votre pendule batte la seconde, autre chose, que vous ayez assez le sentiment de la seconde battue par votre pendule pour que vous puissiez compter les secondes en observant. — Oserai-je rappeler, dit l'agneau, que mon métier est de tâter le pouls et de compter ses pulsations; mon pen-

dule me met la seconde dans l'oreille; et je compte alors sans peine plusieurs secondes successives. — C'est bien, assez du chapitre du temps. Mais pour voir ce point noir si délié, il faut une bonne lunette. Vous en avez donc une? — Oui, monsieur; je suis parvenu, mais non sans peine, sans privations, sans souffrances, à me donner une lunette. Dès que j'ai eu quelques économies, j'ai acheté d'un artiste peu connu de l'Observatoire, quoiqu'il soit éminemment habile, de M. Cauche, un objectif de près de 4 pouces, 10 centimètres, etc. L'artiste, qui sait à la fois mon ardeur et ma pauvreté, m'a permis de le choisir parmi plusieurs, tous excellents; l'objectif acquis, j'ai cherché un tube, puis un pied; je me suis même donné, tout récemment, le luxe d'une plate-forme tournante et d'un toit tournant, qui ne fonctionnent pas encore, mais qui fonctionneront prochainement. — Le lion monte à son tour à l'étage supérieur, et vérifie par lui-même la vérité entière de ce naïf récit. — C'est bien, c'est assez de vos moyens d'observation, arrivons à l'observation elle-même; ou vous ne l'avez pas faite, ou vous l'avez écrite au moment où elle fut achevée. J'exige, entendez-vous bien, que vous me présentiez la note originale.

— Vous exigez! c'est très-facile à dire; mais cette note était écrite sur un petit carré de papier, et les petits papiers, je les jette ou je les brûle quand j'ai fait une rédaction plus complète; cherchons cependant, peut-être que nous trouverons et que vos exigences seront satisfaites.» L'agneau alors court tremblant à sa *Connaissance des temps* (car il a la *Connaissance des temps*, et il ne la laisse pas à l'état de livre non coupé, comme nous l'avons vu à l'Observatoire impérial où, et pour cause, le *Nautical Almanach* règne en souverain), il regarde et voit, remplissant la fonction de signet, le mémorable carré de papier du 26 mars 1859, tout taché de graisse et de laudanum. Le lion le saisit, le regarde d'un œil scrutateur, le compare à la rédaction définitive qui lui avait été communiquée par M. Vallée, et s'écrie tout à coup : « Mais, monsieur, cette observation que vous avez écrite au moment opportun, j'en conviens, vous l'avez faussée : la sortie du disque est en retard de quatre minutes. — Non, répondit l'agneau, je n'ai rien faussé; daignez procéder à un examen plus minutieux encore, et vous verrez que l'entrée est elle-même en retard de quatre minutes; ces quatre minutes, c'est l'écart de ma montre réglée sur le temps sidéral; vous autres aussi, il est vrai que vous êtes astronomes et que moi je ne le suis pas, vous tenez compte des écarts

de vos régulateurs. — C'est vrai, c'est bien. Vous réglez donc votre montre sur le temps vrai ou sidéral; comment le faites-vous? — J'ai une petite lunette méridienne, la voici, et si vous daignez abaisser jusqu'à elle votre grandeur, vous la trouverez dans des conditions telles qu'elle me permet d'obtenir le temps à une seconde ou à quelques fractions de seconde près. — Je le reconnais! L'observation brute a été faite et a été décrite; vous avez corrigé les erreurs de temps; mais s'il faut vous en croire, vous seriez allé plus loin: vous auriez déterminé les deux coordonnées angulaires des points de contact, d'entrée et de sortie; vous auriez même mesuré la corde de l'arc qui sépare ces deux points. C'est quelque peu ambitieux de votre part, et je voudrais bien voir comment vous vous y êtes pris. — Saurai-je dire, reprend l'agneau, ce que je crois savoir faire? Tout se réduit à mesurer des distances à la verticale et des angles de position. Or, si mon quatre-pouces ne vous inspire pas trop de dédain, vous verrez que l'oculaire porte, non pas un micromètre, c'est trop savant pour moi, mais un fil, vertical dans sa position ordinaire, et auquel je puis faire prendre toutes les inclinaisons voulues, en même temps qu'avec ce rapporteur en carton je mesure approximativement l'angle qu'il a parcouru. A ce premier fil vertical j'en joins un autre, un simple fil à plomb placé en avant de l'oculaire. Les deux fils verticaux et le rapporteur en carton, voilà mes instruments de mesure des angles de position d'abord, de la corde ensuite, qui se déduit des coordonnées des points de contact. C'est ainsi que j'ai pu, avec l'approximation qu'il m'était permis d'atteindre, évaluer à $9^{\circ},13$ la longueur de l'arc soustendu sur le disque du soleil par le parcours du point noir, et en conclure que, s'il avait parcouru le disque suivant un de ses diamètres, la planète serait restée visible pendant environ quatre heures. Si je l'osais, je conduirais votre seigneurie devant un globe céleste qui m'a permis, par une opération assez simple, de contrôler les nombres déduits des angles de position; et, si les caractères que, sous l'entraînement de ma bonne aventure, j'ai écrits sur ce globe, n'étaient pas indéchiffrables, vous y retrouveriez toute la série de mes opérations élémentaires. — C'est bien, c'est assez, quant à votre réduction ébauchée; elle a été bien faite, et je n'ai rien à dire. Je vous vois, en outre, tenace et persistant; dès lors il me semble impossible que, parlant de la durée de quatre heures que la planète emploierait pour parcourir un diamètre du disque solaire, vous n'ayez pas cherché à déterminer sa distance au soleil. — Oh! oui, je l'ai essayé;

j'ai calculé tour à tour, et par tâtonnements successifs, ce que serait le temps du passage, si la distance de la planète était un dixième, deux dixièmes, trois dixièmes, etc.; de la distance de la terre au soleil; mais je me suis quelque peu égaré dans ces voies que je parcourais pour la première fois; ma géométrie m'a fait défaut; les occupations de ma profession sont devenues absorbantes; j'ai été entraîné ailleurs malgré moi, et je ne suis pas arrivé à un résultat définitif. Je ne voulais pas publier mon observation sans donner en même temps la distance au soleil, déterminée par mes humbles moyens; et voilà pourquoi j'ai attendu jusqu'ici; voilà la cause ou la raison du délai que vous m'avez reproché si vivement.

— Je ne vous lâche pas si facilement, ces ébauches de détermination mathématique ou géométrique, je les veux, il me les faut, remettez-moi vos brouillons. — Mes brouillons ! reprend l'agneau. Vous me jetez dans un embarras extrême, le papier n'abonde pas dans ma demeure, et parce que je suis à peu près autant menuisier qu'astronome, que je manie aussi médiocrement le rabot que le télescope, mon cabinet d'écrivain est un peu mon atelier de menuisier; j'écris sur des planches ! Mais peut-être, hélas ! que la planche qui m'a servi de tableau noir, a été rabotée de nouveau pour servir à des opérations nouvelles, redescendons cependant au rez-de-chaussée, et cherchons. » On cherche et l'on trouve la fameuse planche avec ses tracés et ses chiffres à la craie. M. Le Verrier la saisit comme il a saisi le morceau de papier, la feuille de l'observation réduite, comme il aurait saisi, si son volume ne l'avait pas effrayé, le globe céleste avec ses caractères hiéroglyphiques, et le produit de cette saisie, haut fait du procureur général de la science astronomique, figurait aujourd'hui à la séance de l'Académie.

L'interrogatoire et le recollement avaient duré une grande heure, l'agneau n'avait pas cessé de trembler de tous ses membres, il s'attendait à chaque instant à être dévoré. Cet émoi heureusement se transformait pour son intelligence en attention et en sang-froid; la crainte d'être pris en flagrant délit faisait qu'il mesurait toutes ses paroles; aussi ne s'est-il jamais ni perdu ni contredit; il est allé régulièrement du simple au composé, du connu à l'inconnu, sans jamais revenir sur ses pas, laissant à l'implacable inquisiteur la conviction profonde que l'observation avait été réellement faite, aussi parfaitement faite qu'elle pouvait l'être, et qu'il s'agissait bien d'une planète intra-mercurielle. Le moment était venu pour le lion de s'adoucir et de remonter le courage de l'agneau mor-

fondue. M. Le Verrier le fit avec une grâce parfaite, avec une dignité pleine de bienveillance. M. Lescarbault sentit le sang refluer vers son cœur, il respira largement, lorsque le directeur de l'Observatoire impérial lui fit ses excuses cordiales et lui témoigna sa satisfaction complète.

La découverte constatée, il fallait penser à la récompense possible, et s'assurer que l'heureux inventeur en était digne. M. Le Verrier recommença dans le village l'inquisition si bien conduite dans le domicile du docteur; il vint le digne curé, M. l'abbé Lancelin, M. le juge de paix, M. le brigadier de la gendarmerie; tous à l'envi lui rendirent de M. Lescarbault les témoignages les plus flatteurs. C'est un médecin habile, charitable, dévoué, qui n'a qu'un tort, celui de ne pas courir après les pratiques, parce qu'il court trop après les astres, de tomber quelquefois dans les fossés parce qu'il regarde trop le ciel.

C'est d'ailleurs, notre ami l'a assez prouvé, un astronome amateur distingué, ayant sa lunette méridienne, son équatorial, sa connaissance des temps, voire même le *Cosmos* et les *Annuaires du Cosmos*, qu'il lit avidement; la croix d'honneur se trouvera à l'aise et en bon lieu sur son honnête poitrine. Un dîner cordial où l'on but à la santé du docteur et de son céleste nouveau-né termina cette longue mais glorieuse inquisition. F. MOIGNO.

P. S. — Peu de jours avant la visite de M. Le Verrier, M. Lescarbault nous communiquait deux curieuses observations d'étoiles filantes, que nous consignons ici à sa louange : 1° 23 septembre 1859, vers huit heures du soir, étoile filante à lumière blanche, d'un éclat et d'un diamètre apparent supérieurs à ceux de Vénus, apparue près d'Arcturus; après avoir brillé pendant plusieurs secondes, laissant derrière elle une traînée lumineuse, elle s'est subitement, et sans bruit appréciable, séparée en deux fragments, dont l'un, plus petit et plus élevé, s'est écarté de près d'un quart de degré; tous deux se sont bientôt éclipsés. 2° 22 novembre (je crois), vers neuf heures du soir, entre le Bouvier et la Couronne, étoile filante de première grandeur divisée bientôt, sans bruit, en deux fragments égaux.

M. Lescarbault, en outre, nous a apporté des dents et des os de grands mammifères fossiles, trouvés près d'Auneux, canton de Lumeau, sur lesquels nous reviendrons.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. le docteur Dechambre donne, comme absolument concluante en faveur de l'insensibilité produite par l'hypnotisme, l'observation suivante d'une amputation de la cuisse pratiquée, le 19 décembre dernier, par M. le docteur Guérineau dans une des salles de l'Hôtel-Dieu de Poitiers, sur un homme âgé de trente-quatre ans, Georges Jarrie. Voici les circonstances essentielles de ce récit. Le genou gauche du malade, envahi par une tumeur blanche, présentait un volume d'un tiers au moins plus considérable que le genou droit; il avait été traité localement, mais sans succès, par tous les moyens connus; il était tellement douloureux qu'au moindre mouvement le malade poussait de grands cris. Celui-ci réclamait lui-même l'amputation, et voulut se traîner, sans être porté, jusqu'à l'amphithéâtre; mais il se trouva mal en arrivant. Une heure après, le pouls est encore très-faible, d'autant plus que Jarrie n'avait voulu prendre aucune nourriture depuis vingt-quatre heures. On se décide néanmoins à pratiquer l'amputation. Un élève place une spatule à deux décimètres environ de la racine du nez; le strabisme convergent et en haut se produit promptement; malgré la vive douleur qu'il éprouve et en poussant des gémissements, Jarrie se décide à laisser placer, étendues l'une à côté de l'autre, les deux jambes qu'il tenait croisées; cinq minutes après, on élève au-dessus du lit le bras gauche qui retombe dès qu'on l'abandonne, il n'y a pas de catalepsie; le malade affirme qu'on ne pourra pas l'endormir par ce procédé; on fait garder le plus profond silence, on n'adresse plus la parole au patient, qui continue à regarder la spatule avec persévérance; et cinq minutes après on fait l'amputation par la méthode à deux lambeaux; l'opération dura une minute et demie; le malade ne proféra aucune plainte, ne fit pas le moindre mouvement; interrogé, il répond qu'il se croit dans le paradis, saisit la main de M. Guérineau et la porte à ses lèvres. « J'ai senti l'opération, dit-il un peu plus tard; la preuve, c'est que ma cuisse a été coupée au moment où vous me demandiez si j'éprouvais quelque douleur. » Il se trompait; l'opération n'avait commencé que deux minutes après, et les traits de son visage n'avaient manifesté ni spasme ni contraction; il semblait seulement chercher toujours des yeux l'objet brillant. Ne pourrait-on pas dire que c'est la douleur trop vive du genou malade, et dont il ne

se plaignait pas parce qu'il y était habitué, qui a empêché Jarrie de sentir la douleur moins vive de l'opération? Quand on court chez un dentiste immédiatement après un violent accès de rage de dents, l'opération de l'extraction est incomparablement moins douloureuse, on la sent à peine, ou mieux, on oublie d'autant plus vite la douleur subie qu'elle est suivie d'un soulagement ou bien-être immense. Nous n'oserions pas affirmer que l'insensibilité de l'opéré de M. Guérineau fut réelle et absolue; nous croyons au contraire qu'elle n'a été qu'apparente et relative.

— M. le docteur Michéa a répété avec le plus grand succès, dans la semaine qui vient de s'écouler, l'expérience sur laquelle M. L'A-miral Lugeol avait appelé notre attention. Il a vu plusieurs fois des poules placées dans l'axe d'une ligne tracée sur le parquet avec de la craie, et dont on avait aussi blanchi le bec, presque appuyée contre la ligne, tomber dans le sommeil hypnotique le plus complet et avec tous les phénomènes qui l'accompagnent : insensibilité, catalepsie, etc., etc. Il suffisait ensuite de souffler légèrement sur ses yeux pour que la poule, d'immobile et silencieuse qu'elle était, se redressât vivement sur ses pattes et s'échappât en poussant des cris.

— Nous trouvons dans le *Moniteur universel* quelques données intéressantes sur la résistance de la glace portée par l'eau qui lui a donné naissance, c'est-à-dire reposant immédiatement sur l'eau. A 4 centimètres d'épaisseur, la glace commence à supporter sans se rompre le poids d'un homme marchant isolé; à 9 centimètres, on peut faire passer sur elle des détachements d'infanterie, en prenant soin d'espacer les files de soldats; elle porte, à 12 cent., des pièces de huit installées sur des traîneaux; à 14 cent., des pièces de douze; à 16 cent., des pièces de campagne attelées et des charrettes avec charge ordinaire; à 20 cent., des pièces de 24; à 30 cent., les plus pesants fardeaux.

— M. le docteur Davenne, directeur général de l'assistance publique, est admis à faire valoir ses droits à la retraite; il est remplacé par M. Husson, chef de division à la préfecture de la Seine.

— M. Stuart, voyageur intrépide, dans une nouvelle exploration de l'Australie méridionale, a découvert une contrée splendide, de cent lieues de longueur, où les pâturages et l'eau se trouvent en abondance. Le pays est magnifique au delà de toute description, accidenté, couvert de collines, d'où coule une eau pure qui coupe la plaine de ses réseaux et va se jeter dans de nombreuses rivières, se dirigeant vers l'est. Une de ces rivières a 4 kilo-

mètres de largeur; elle est si fortement encaissée que sur plusieurs points ses bords surplombent de plus de 300 mètres. Il est très-probable qu'on finira par rencontrer à l'est un grand lac ou mer intérieure déchargeant ses eaux dans Stokes-Victoria-River, au nord-ouest. L'opinion qui faisait de l'intérieur de la Nouvelle-Hollande un vaste désert n'est plus soutenable.

— On croit communément que les somnambules peuvent impunément se promener sur la crête des tours ou le bord des abîmes. Sans doute que, n'ayant pas la préoccupation du danger couru, ils sont jusqu'à un certain point dans un état plus grand de sécurité; mais ils n'en sont pas moins souvent victimes de leur témérité involontaire. Récemment, un éditeur américain, dont le nom est universellement connu, tombait dans un précipice pendant qu'il se promenait dormant; la semaine dernière, un jeune homme de San-Bartholomeus-Hospital, à Londres, est tombé par les fenêtres de sa chambre, étant en état de somnambulisme naturel, et s'est tué. (*Moniteur universel*.)

— Au froid excessif, bientôt suivi d'une température extrêmement douce pour la saison, à l'abaissement extraordinaire du thermomètre a succédé sur presque toute la surface de la France un abaissement plus extraordinaire encore du baromètre. A Paris, le 25 décembre, à huit heures, la hauteur barométrique n'était plus que de 731 millimètres, c'est-à-dire qu'elle était de plus de 30 millimètres au-dessous de la moyenne. Dans d'autres lieux, sur les côtes surtout, le mercure est descendu au-dessous de la limite extrême, correspondante à l'indication des plus violentes tempêtes, et où les divisions ont cessé. Le mois de décembre 1859 restera donc célèbre en météorologie par cette circonstance très-rare que les instruments usuels, le baromètre et le thermomètre, ont été mis hors de service par l'abaissement excessif et imprévu du mercure au-dessous des limites ordinaires. C'est encore au vent, au vent d'abord supérieur qui descend successivement dans les régions plus basses de l'atmosphère, qu'il faut attribuer les chutes si considérables de la colonne barométrique. Le vent, dont jusqu'ici on a tenu si peu de compte dans l'étude des pressions barométriques, a pour effet de diminuer la hauteur barométrique, et de la diminuer, toutes choses égales d'ailleurs, d'autant plus qu'il est plus violent. On comprend, en effet, qu'un courant d'air passant sur le lieu de l'observation suspende l'action ou le poids des couches d'air situées au-dessus et diminuée, par conséquent, le poids total ou la pression de l'atmosphère. On

peut donc affirmer que les variations de l'intensité et de la vitesse du vent entraînent des variations en sens opposés de la pression atmosphérique. Si par un temps calme le baromètre est haut, c'est qu'il n'y a pas de vent violent dans les régions supérieures de l'atmosphère; il n'y a pas de tempête prochaine à redouter. Si, au contraire, le baromètre est bas, c'est qu'il règne dans les régions supérieures un vent plus ou moins intense, qui pourra descendre après un temps plus ou moins long, et arriver à se faire sentir dans les régions basses, au lieu de l'observation.

— On lisait dans le *Moniteur* de samedi dernier : « Des ouvriers sont occupés en ce moment à construire, à l'angle du boulevard Montmartre et de la rue Grange-Batelière le dernier des pylônes charpentés nécessaires pour la triangulation de Paris et la levée du plan de la ville avec ses nouvelles circonscriptions. Ces pylônes sont au nombre de 65, et sont tous établis en bois; la hauteur de chacun d'eux a été calculée de manière que les monuments publics ne puissent gêner en rien le travail des ingénieurs chargés du lever des plans. Le plus haut, celui de la Madeleine, n'a pas moins de 37 mètres depuis le sol jusqu'à la plate-forme qui le surmonte. » Que d'autres admirent la hardiesse et la solidité de ces échafaudages gigantesques, nous dirons franchement et sans détours non-seulement qu'ils offensent notre regard, mais qu'ils contristent notre esprit, parce qu'ils sont en réalité une offense à la science moderne, une négation des progrès dont elle est si justement fière. Par les méthodes si perfectionnées de la tachéométrie, avec les sommes qu'on dépense pour quelques-uns de ces fameux pylônes, et dans le temps exigé pour leur construction, tel ingénieur de notre connaissance ferait un plan du Paris agrandi, beaucoup plus complet et plus exact que celui qu'on déduira des angles incertains mesurés du haut de ces châteaux branlants; branlants en eux-mêmes, branlants aussi en ce sens qu'ils feront branler les têtes les plus sûres d'elles-mêmes. Nous l'avouerons enfin, depuis que cette forêt de pylônes est dressée, nous nous sentons pris à leur vue d'une véritable tristesse. F. MOIGNO.

— M. Charles Drion, professeur de physique au lycée de Versailles, nommé récemment professeur de physique à la Faculté des sciences de Besançon, a inauguré son cours par une leçon très-brillante faite devant un nombreux auditoire.

Faits de l'agriculture.*Sur un nouveau guano naturel, agent puissant de fertilisation*

Importé par M. William WEBB de New-York et M. SARDY.

Tout le monde aujourd'hui connaît le guano, dont on a tant parlé, qu'on a exalté presque jusqu'à l'excès. Il se présente ordinairement sous forme de poudre fine jaunâtre, d'une forte odeur de muse, laissant dégager en assez grande abondance des vapeurs de sels ammoniacaux, en particulier de carbonate d'ammoniaque. On l'avait surtout rencontré jusqu'ici sur divers points des côtes du Pérou, où il forme des dépôts d'une épaisseur quelquefois de 20 mètres; dans les îles voisines des côtes, l'île de Chincha, l'île d'Arica, l'île d'Iza, etc. On admet généralement qu'il est le résultat de l'accumulation séculaire des déjections d'oiseaux qui vivent en troupes innombrables dans ces parages. Les Péruviens le nomment houana et le font servir depuis trois siècles à la fertilisation du sol ingrat des contrées qu'ils habitent. M. de Humboldt, le premier, en 1804, le fit connaître en Angleterre par quelques échantillons qu'il avait rapportés de sa longue excursion scientifique dans l'Amérique méridionale. Il est devenu l'objet d'un commerce si considérable qu'il s'en vend chaque semaine en Angleterre environ 5 000 tonnes, au prix moyen de 300 fr. la tonne ou 30 fr. les 100 kilogrammes; ce qui met annuellement en jeu, dans la seule Angleterre, un capital de plus de 50 millions de francs. Les premiers arrivages de guano en France datent de 1842, et depuis cette époque il s'en est vendu des quantités de plus en plus considérables; à l'origine on le payait jusqu'à 500 fr. les 100 kilogrammes; mais le prix s'est successivement abaissé, et il ne coûte guère aujourd'hui que de 25 à 30 fr. le quintal.

Le nouveau guano dont nous venons les premiers annoncer l'existence, a été découvert dans ces dernières années sur deux grandes îles de la mer Pacifique, l'île Jarvis et l'île Baker. De qualité vraiment supérieure, il est en outre choisi avec soin et séparé de toutes substances étrangères ou matières inertes par les chimistes de la Compagnie américaine, établie à demeure sur les îles. Il diffère des guanos du Pérou et de l'île Chincha par ce caractère essentiel que moins riche en azote ou en ammoniaque, quoiqu'il en contienne plus qu'il n'en faut pour constituer un puis-

sant engrais azoté, il est incomparablement plus riche en phosphate animal facilement assimilable par les plantes. Pour raisonner sur des chiffres précis, donnons d'abord les analyses authentiques des deux guanos : celle du guano du Pérou a été faite par M. Thomas Anderson, chimiste de la Société d'agriculture de la haute Écosse ; celle du guano des îles Baker, par M. L. D. Gale, chimiste attaché au bureau des patentes des États-Unis.

	Guano du Pérou.	Guano de l'île Baker.
Eau.....	13,73	2,500
Matières organiques, sels ammoniacaux	53,46	9,940
Phosphates	23,48	83,266
Carbonate de chaux.....		0,600
Sels alcalins.....	7,97	2,873
Sable	1,66	0,816

Un grand nombre d'échantillons de ces mêmes guanos des îles Baker et Jarvis ont été envoyés par le commodore Henry Davis au gouvernement des États-Unis; ils ont été analysés par ordre du secrétaire d'État de la marine, sous la direction du célèbre professeur Joseph Henry, dans le laboratoire de l'institut Smithsonianien; ces nombreuses analyses faites avec le plus grand soin et par les méthodes les plus exactes, ont donné les chiffres suivants :

Guano de l'île Baker : Eau 27,87 ; matière organique contenant de l'ammoniaque, 6,744 ; phosphates dans lesquels le phosphate de chaux entre pour une proportion de 80 à 90 pour 100, 65,41.

Guano de l'île Jarvis : Eau, 18,2775 ; matières organiques ammoniacales, 10,155 ; phosphates, 71,57.

L'ensemble de tous les nombres obtenus jusqu'ici démontre en résumé, de la manière la plus certaine, que les nouveaux guanos comparés aux meilleurs guanos du Pérou, contiennent, quoiqu'ils soient très-azotés, cinq fois moins d'ammoniaque et quatre fois plus de phosphate assimilable.

Cette pauvreté, relative en ce qui concerne l'azote, cette richesse relative en ce qui concerne le phosphore, sont-elles un inconvénient ou un avantage? Il fut un temps où l'école française, aurait déclaré à l'unanimité que la pauvreté relative en azote constitue un désavantage considérable, que la richesse relative en phosphate n'a qu'une importance secondaire. On ne jurait alors que par l'azote. Les engrais comme les aliments étaient scrupuleusement classés suivant la proportion d'azote qu'ils renfermaient, et le rang que chaque engrais occupait dans les ta-

bleaux ainsi dressés était en même temps son rang de puissance fertilisante ou nutritive. On ne tenait aucun compte, dans ce mode de classification des engrais, par ordre de mérite, ni du carbone, ni des sels minéraux qu'ils renfermaient. Et cependant, dans la composition des végétaux, l'azote est tout à fait l'accessoire, le carbone et les sels minéraux sont certainement l'essentiel. Dans la plupart des plantes, la proportion d'azote varie entre un cinq-centième et un cinquantième; tandis que la quantité de carbone est d'un centième au moins, et peut atteindre jusqu'à cinquante centièmes. Pour faire mieux comprendre combien étaient ruineuses les bases de cette classification trop arbitraire, prenons pour exemple le froment, et raisonnons sur les chiffres de M. Boussingault. Chaque récolte d'un hectare de sol lui enlève 4 037 kilogrammes de matière sèche, paille et grain contenant : carbone 1 934 kilogrammes, hydrogène 224,904; oxygène 1 636 kilogrammes; azote 40,747 kilogr. seulement; matières minérales 200,507 kilogr., dans lesquels l'acide phosphorique entre pour 41,750 kilogr. Si, au lieu de considérer à la fois la paille et le grain, nous ne considérons plus que le grain, nous trouvons, toujours avec les chiffres de M. Boussingault, qu'il contient 46,40 de carbone, 5,80 d'hydrogène, 43,40 d'oxygène; 2,29 d'azote; 2,41 de substances minérales dans lesquelles l'acide phosphorique entre dans la proportion de 47 pour 100. Distraction vraiment étrange, on ne s'inquiétait nullement des 2 000 kilogr. de carbone et des 200 kilogr. de matière minérale; on ne s'effrayait en aucune manière de l'immense quantité d'acide phosphorique soustraite incessamment; on comptait sans doute sur l'air qui ne contenait que deux millièmes d'acide carbonique pour fournir la tonne de charbon; on croyait à l'aventure que la terre avait des réserves inépuisables d'acide phosphorique; et par contre, on se préoccupait étrangement des 40 pauvres kilogrammes d'azote si abondant dans l'atmosphère, qu'on aurait presque pu laisser au vent le soin de le procurer, dit un sage partisan des nouvelles doctrines, justement scandalisé de cette singulière préoccupation.

La réaction s'est faite enfin, et la cause de l'azote est aujourd'hui presque complètement perdue : 1° parce qu'il n'est personne qui ne reconnaisse aujourd'hui que l'azote n'est, dans l'organisation des plantes, qu'un principe véritablement secondaire; 2° parce qu'il est à peu près démontré que les plantes empruntent à l'air, avec ou sans l'intermédiaire du sol, une partie de l'azote qu'elles s'assimilent, en sorte qu'on ne peut faire jouer à l'azote des en-

grais qu'un double rôle, le rôle de ferment, de diastase, de bouter-train de la germination, premier acte de la vie; le rôle de lait nourricier devant conduire à l'assimilation d'aliments plus solides, carbone et sels minéraux, et aussi à l'assimilation de l'azote de l'air; 3° parce que c'est aujourd'hui un fait solennellement reconnu par tous les agriculteurs praticiens, que loin d'être nécessaire ou utile, l'excès d'azote ou d'ammoniaque est au contraire grandement nuisible, à ce point qu'il épuise, ou mieux, suivant l'expression consacrée, il *brûle* les terres; sans doute parce qu'il fait disparaître ou annule en grande partie l'acide carbonique ou le carbone qui est le principe constituant essentiel des végétaux; 4° parce que les dernières expériences de MM. Ville et Boussingault, ainsi que la pratique de chaque jour, prouvent que les phosphates ou le phosphore jouent dans le développement des plantes un rôle au moins aussi important que l'azote, que sans lui la végétation ne peut jamais parcourir toutes ses phases.

Ce n'est pas même un changement, une modification de l'opinion publique, c'est comme une révolution complète, nous sommes à mille ans de l'époque cependant récente où l'on disait que le véritable progrès agricole consistait à créer de l'azote à bon marché. Ce n'est plus l'azote, mais le phosphore dont il est sans cesse question, qu'on demande à grands cris; que l'on accepte alors même qu'il est offert sous une forme qui tendrait à faire douter de son assimilabilité. Il est vrai qu'il est survenu des révélations graves, de nature à pousser les esprits vers une extrémité tout opposée. M. von Liebig avait dit, dans ses *Lettres sur l'Agriculture*: « La règle posée par les chimistes français et allemands, qu'on doit juger de la valeur d'un engrais par la proportion d'azote qu'il contient, que le pouvoir fertilisant des engrais est proportionnel à leur richesse en azote, est complètement illusoire et fausse... Alors même que le sol contiendrait beaucoup d'azote, s'il ne renferme plus de phosphates et de sulfates, les plantes qu'il fera croître n'arriveront ni à graine ni à maturation, parce que toutes les graines, sans exception, sont constituées par une proportion notable de phosphore et de soufre. Un sol où ces sels minéraux finissent par manquer devient nécessairement un sol stérile. La récolte d'un champ diminue en conséquence proportionnellement à la diminution ou à l'augmentation de la quantité de substance minérale apportée par les engrais, etc. »

Lorsque l'illustre chef de l'école de Giessen, aujourd'hui de l'école de Munich, formula cette théorie si hardie, on l'accusa de

paradoxe et d'exagération ; aujourd'hui personne n'oserait se faire l'écho de ces accusations, parce que des faits désastreux, et qui se sont produits sur une immense échelle, ont forcé enfin d'ouvrir les yeux. « Rien n'est plus incompréhensible, et à la fois plus effrayant, disait le 31 mars 1859 M. Robert L. Peel, en présence du club des fermiers de l'Institut américain, que la détérioration alarmante du sol des États-Unis. En moins de cinq années 700 000 acres de terrains cultivés sont venus s'ajouter aux terrains déjà en plein rapport ; et l'on était en droit de s'attendre à une augmentation proportionnelle des produits agricoles. Mais, hélas ! consultez les faits, ils vous feront prendre la résolution de cultiver le sol avec plus d'intelligence et de prudence, car sans cela vous verriez arriver, et très-prochainement, le jour où, au lieu d'exporter vos denrées alimentaires, vous serez réduits à la triste nécessité de les importer à grands frais. Dans le seul État de New-York, la diminution a atteint des proportions énormes, exprimées par les chiffres suivants : chevaux, 50 000 ; vaches, 64 000 ; bœufs, 128 000 ; moutons, 3 millions ; cochons, 600 000 ; pommes de terre, 7 300 000 boisseaux ; méteil, 500,000 boisseaux ; froment, 300 000 boisseaux ; lin, chanvre, etc., 1 million de kilogrammes, laine, 4 millions de kilogrammes. »

« Nous ne sommes pas seuls atteints par ce désastre, disait M. Peel. Les mêmes faits se sont reproduits dans le Massachusset, où, quoiqu'on ait ajouté aux cultures 100 000 acres de prairies, la récolte en foin a diminué de 13 pour cent. Autrefois, les riches terrains d'alluvion des Illinois produisaient 65 boisseaux de grain par acre, ils n'en produisent plus que 42. Dans le Wisconsin, il y a trente ans, le rendement en froment était de 40 boisseaux par acre, il a diminué de moitié. Il est donc évident que la prospérité agricole est en complète décadence, et qu'on ne peut l'arrêter sur cette pente fatale qu'en restituant au sol les substances que nous en enlevons. Dans soixante années, notre population atteindra le chiffre énorme de 100 mille âmes, et comment arriverons-nous à la nourrir, si nous persistons dans le système appauvrissant que nous avons suivi jusqu'ici ? »

Et qu'on le remarque bien, l'appauvrissement, l'épuisement du sol dont M. Peel fait ressortir les conséquences vraiment lamentables ne s'appliquait nullement à la diminution d'azote ou de carbone qui sont presque toujours fournis surabondamment par des sources toujours ouvertes. Il parlait de l'épuisement sur lequel M. Liebig a le premier appelé l'attention, et qui est dû à l'absence

en proportion suffisante des sels ou agents minéraux, potasse, soude, chaux, magnésie, oxyde de fer, acide phosphorique, acide sulfurique, chlore, silice, etc. Pour mieux faire comprendre par des chiffres incontestables pourquoi et comment cet épuisement fatal se produit, considérons un assolement quadriennal complet tel qu'il est souvent pratiqué en Amérique, avec quatre récoltes, la première de froment, la seconde d'orge, la troisième de turneps, la quatrième de fourrage, trèfle rouge et ray-gras. Le tableau suivant donne les quantités relatives de principes minéraux emportés de chaque acre impérial de terre par ces quatre récoltes successives évaluées à 25 boisseaux de froment, 40 boisseaux d'orge, 40 000 kilog. de racines, 1 000 kilog. de ray-gras et 500 kilogrammes de trèfle.

Potasse enlevée.....	316,82	kilogrammes
Soude	54,28	—
Chaux.....	192,69	—
Magnésie	54,37	—
Oxyde de fer	14,67	—
Acide phosphorique.....	116,01	—
Acide sulfurique.....	107,52	—
Chlore.....	69,62	—
Silice.....	365,72	—
Total général...		1282,00 kilogrammes.

1 282 kilogrammes de principes minéraux, voilà ce que l'assolement ou la rotation complète de quatre années enlève à chaque acre impérial de terre; quoi de plus fatalement naturel, donc, que de voir le sol s'appauvrir de plus en plus et arriver à une stérilité complète, si on ne lui restitue pas ce que les récoltes lui ont enlevé ?

Il nous semble que les considérations précédentes jettent un grand jour sur cette question capitale que la comparaison établie entre les deux guanos avait fait naître : quel est celui qu'il faut préférer, le guano plus riche en azote ou le guano plus riche en sels minéraux et surtout en phosphates solubles ? A prix égal, dans l'état actuel de la science et de la pratique, il faudrait, sans hésiter, donner la préférence au guano des îles Pacifiques ou américains, dont 1 000 kilogrammes fournissent au sol plus de 250 kilogrammes de l'élément ou principe constituant qui, à lui seul, forme les trois quarts de la valeur de chaque hectolitre de froment récolté dans le monde; tandis qu'une tonne du guano tant vanté du Pérou fournit à peine 75 kilogrammes de ce

même principe. Nous avons dit que même à prix égal il faudrait préférer l'excès de phosphate à l'excès d'azote; l'hésitation sera donc impossible, s'il est vrai, comme on nous l'affirme, que le guano américain avec excès de phosphate ne coûtera au détail que les deux tiers du prix du guano du Pérou. Un tiers de différence, c'est énorme; les deux guanos d'ailleurs s'emploient dans les mêmes proportions, que nous indiquerons rapidement.

Pour terrain cultivé en froment, avoine, riz, etc., de 250 à 350 kilogrammes; la poudre se verse dans les sillons en contact immédiat avec la semence. Pour les prairies, de 50 à 100 kilogrammes par hectare; pour coton, sucre et tabac, de 150 à 350 kil. par hectare, suivant la nature du sol et l'exposition; le tabac exige plus de guano que le coton. La fumure avec le fumier de ferme revient en moyenne, en Amérique, à 200 fr. par hectare; la fumure avec le guano du Pérou, à 100 fr.; la fumure avec le guano américain, à moins de 80 fr.; le double à peine du charroi et de la main-d'œuvre nécessaire pour la mise en place du fumier de ferme.

Ajoutons, en finissant, que le guano des îles Baker et Jarvis a fait ses preuves. Nous avons sous les yeux un grand nombre de certificats authentiques, rédigés par les agronomes les plus éminents des États-Unis d'Amérique; après des expériences plus ou moins étendues, plus ou moins prolongées, ils constatent non-seulement la bonté, l'efficacité intrinsèque du nouveau guano, mais sa supériorité incontestable sur le guano du Pérou. Nous ne nous arrêterons pas à les traduire, parce que ces noms, tout honorables qu'ils soient, sont pour nous des noms inconnus. Pour un homme compétent, il suffira de la seule vue des analyses que nous avons données en commençant pour conclure à la réalité d'un puissant agent de fertilisation auquel le prix de revient, moindre d'un tiers, donne une importance considérable. Nous nous bornerons donc à consigner ce résultat général. Les essais en grand faits dans l'Amérique du Nord permettent d'affirmer que, dans une saison favorable, l'addition au sol de 250 à 300 kilogrammes du nouveau guano par hectare permet de compter presque à coup sûr sur une récolte de 2 000 kilogrammes de coton; 6 à 8 hectolitres de froment; de 1 600 à 2 000 kilogrammes de tabac. Ces chiffres, que nous devons croire véridiques puisqu'ils nous sont affirmés par des hommes très-dignes de foi, parleront plus éloquemment que tous les discours.

F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 9 janvier 1859.

M. de Quatrefages lit un résumé du grand travail dans lequel il a consigné les résultats de ses longues études de la maladie des vers à soie. Nous avons déjà rappelé plusieurs fois qu'une commission académique, composée de MM. Decaisne, Péligot et de Quatrefages, avait été chargée d'aller étudier sur les lieux de production la terrible maladie qui, depuis douze ou quinze ans, frappe les éducations de vers à soie et fait perdre à nos sériciculteurs de 80 à 100 millions par an. M. Decaisne, botaniste, et M. Péligot, chimiste, devaient plus particulièrement étudier l'état des feuilles des mûriers qu'on disait atteintes aussi de maladie; ils ne rencontrèrent partout que des arbres magnifiques, couverts d'une feuille de la plus belle venue, proclamée excellente par les éducateurs eux-mêmes. Les échantillons, pesés sur place et analysés à Paris, présentèrent une composition parfaitement normale, et force fut à la commission de déclarer que la prétendue maladie des mûriers était imaginaire, qu'il fallait chercher ailleurs que dans l'altération des feuilles la cause cachée de la maladie des vers à soie. Cette déclaration mettait fin à la mission de MM. Decaisne et Péligot, et ouvrait celle de M. de Quatrefages. Après une excursion à Saint-Hippolyte, à Ganges et dans les montagnes de la Lozère, il se fixa au Vigan et à Vallerangues, au centre de 106 magnaneries, grandes ou petites, qu'il visita tour à tour, et dans lesquelles il recueillit des vers malades de toutes sortes pour constituer un véritable hôpital, où chaque jour il faisait de nouvelles observations cliniques, thérapeutiques, anatomiques, micrographiques, etc., etc. Le mémoire dans lequel il a consigné l'ensemble et les détails de ces observations, est un volume in-4° de 400 pages, accompagné de 6 planches lithographiées ou gravées. La première partie est consacrée à l'étude des maladies des vers à soie en général; la seconde est spécialement consacrée à la *pébrine*, maladie que l'auteur regarde comme constituant l'élément principal de l'épidémie actuelle, élément constant dans sa nature intime, conservant partout les caractères d'affection endémique et héréditaire qui le rendent si redoutable, mais variable dans les phénomènes secondaires, surtout sous l'influence des autres maladies.

En étudiant les vers malades, M. de Quatrefages ne tarda pas,

en effet, à reconnaître que si partout un très-grand nombre de vers périssaient victimes des maladies déjà connues et décrites par Cornaglia, la grasserie, la jaunisse, l'atrophie, etc., ces vers, atteints des maladies connues, étaient partout aussi atteints de la maladie nouvelle, caractérisée par la présence de taches noires et comme gangréneuses ; de sorte que la maladie dont ces taches sont le symptôme le plus apparent, était absolument universelle, tandis que les autres étaient accidentelles et locales. Il a donc été conduit à regarder le mal dont souffrent nos producteurs de cocons comme dû à deux éléments : l'un fondamental, qui n'est autre chose que la pébrine ou la maladie caractérisée par les taches noires ; l'autre accidentel, représenté par des maladies intercurrentes.

Les taches de la pébrine ne se montrent pas seulement à la peau. On les retrouve dans tous les appareils, dans tous les organes, dans tous les tissus, et cela chez le papillon et la chrysalide, tout aussi bien que chez la larve. Partout elles présentent les mêmes caractères. Le point taché ne présente plus la moindre trace d'organisation. La fibre musculaire, les cellules adipeuses, les granulations ovariées, les membranes stomacales disparaissent pour faire place à un magma d'un brun noir semblable à une matière carbonisée. — Il est évident qu'une affection de cette nature se montrant à la fois sur tous les points du corps, à l'intérieur comme à l'extérieur, annonce une viciation générale de l'organisme ; et l'on conçoit que de parents aussi profondément atteints il ne saurait résulter des générations saines. Une autopsie de papillon pébriné fait, pour ainsi dire, comprendre le phénomène si obscur encore de l'hérédité pathologique.

Et cependant cette maladie n'agit pas avec la promptitude foudroyante que présentent certaines affections bien moins redoutables, comme l'apoplexie ou la négrone. La pébrine tue ses victimes lentement, peu à peu pourrait-on dire. Le ver qu'elle atteint seule a le temps de parcourir la moitié, souvent même le cercle entier de son existence ; il peut faire son cocon, et un cocon excellent ; mais trop souvent l'animal est, pour ainsi dire, arrêté en route par quelque autre affection. Affaibli par la pébrine qui le mine, il est infiniment plus soumis à l'influence de toutes les causes morbides. Voilà comment se développent, au milieu des chambrées, ces affections intercurrentes, accidentelles, variables selon mille circonstances, qui viennent compliquer le mal primitif et tuent les vers bien longtemps avant l'heure où ils

seraient morts de pébrine. Tout se passe chez ces insectes comme chez un phthisique qui prend une fluxion de poitrine là où un homme sain n'aurait attrapé qu'un léger rhume, et qui meurt parfois des années avant l'époque à laquelle l'aurait tué sa *maladie fondamentale*.

Ici apparaît le côté pratique des recherches de M. de Quatre-fages. Sur des milliers de vers examinés par lui au moment de la montée, *pas un seul* ne s'est montré complètement exempt de taches. Ce fait a été vérifié par diverses personnes qui ont passé des heures entières dans des chambrées de la plus belle apparence, sans parvenir à trouver *un seul* ver parfaitement sain. Les sériciculteurs doivent donc, tant que dure l'éducation, regarder tous leurs vers comme malades ou comme étant sur le point de le devenir. Mais ces vers, convenablement soignés, arriveront jusqu'au coconnage, et par conséquent le résultat industriel sera atteint : négligés, ils périront avant cette époque, parce que les maladies intercurrentes ne manqueront pas de se développer, et détruiront la chambrée. Rien ne doit être négligé pour empêcher ce développement, et l'on conçoit aisément que des précautions qui pourraient passer pour exagérés en temps ordinaires, sont en ce moment à peine suffisantes.

Le mal étant héréditaire, il faut avant tout n'employer que de la graine provenant de parents sains. Or, les recherches de l'auteur permettent encore de reconnaître ces derniers. Tout ver, tout papillon taché doit être rejeté comme impropre à donner de la bonne graine. Telle est la règle générale que pose M. de Quatre-fages, tout en faisant des réserves au sujet de quelques cas douteux et voisins de ces limites qui séparent l'état de santé de l'état de maladie. Mais l'œil est bien loin de suffire à l'examen dont il s'agit ici. Une loupe, et une loupe assez forte, est nécessaire dans bien des cas, pour faire découvrir, soit aux pattes du ver, soit sur les ailes du papillon, ces petits points noirs à peine perceptibles, qui n'en trahissent pas moins une infection profonde. Tout graineur sérieux devra donc à l'avance se munir d'une loupe d'entomologiste, acquérir l'habitude de cet instrument, et se familiariser par l'étude des vers franchement pébrinés avec les diverses apparences que présente la tache à son début.

Cette étude sera beaucoup facilitée par les planches qui accompagnent le travail que nous analysons. L'auteur a figuré un anneau de ver et un anneau de chrysalide, tous deux fortement

tachés et vus à la loupe. Il a reproduit de même une portion d'aile de papillon. A ces figures, qui s'adressent surtout aux hommes pratiques, il a joint un très-grand nombre d'autres figures représentant toutes les phases de la maladie dans l'insecte considéré à ses trois états. Tous ces dessins ont été exécutés par l'auteur sous le contrôle à peu près incessant de sériciculteurs, c'est-à-dire des juges le plus sérieusement intéressés à la bonté du travail qui se faisait sous leurs yeux. Il y a dans cette circonstance une garantie de scrupuleuse exactitude.

— M. de Quatrefages présente en outre, au nom de M. Vanderhoven, son catalogue des diverses races ou variétés humaines qu'il lui a été donné d'observer personnellement.

— Le secrétaire perpétuel de la *Geological Survey* des Indes envoie le dernier volume qu'elle vient de faire paraître, et annonce que, par ordre du gouverneur des Indes, toutes ses publications seront fidèlement transmises à la bibliothèque de l'Institut.

— Les curateurs des universités néerlandaises réunies font hommage des volumes de leurs annales pour 1855 et 1856.

— M. Petit, directeur de l'Observatoire impérial de Toulouse, adresse, par l'intermédiaire de l'Académie, à M. Dumas, président de la commission d'éclairage de la ville de Paris, l'étude faite par lui, en qualité de membre du conseil municipal de Toulouse, au point de vue pratique et surtout économique, de toutes les questions relatives à l'éclairage par le gaz. Nous serions heureux que M. Petit voulût bien nous transmettre au moins les résultats ou les conclusions de ses recherches ; nous leur donnerions une publicité qu'il n'obtiendra certainement pas de l'Académie, à laquelle il appartient cependant comme membre correspondant.

— M. de Tessen répond à M. Faye et continue à imputer à son illustre confrère une méprise regrettable. Nous avouons ne rien comprendre à l'insistance et à l'accusation de M. de Tessen. Qu'a fait en réalité M. Faye ? Une remarque extrêmement fine et judicieuse. Reprenant les nombres donnés par les observations de M. Fizeau, il les a comparés aux nombres théoriques dans deux hypothèses, dans l'hypothèse du soleil immobile dans l'espace, dans l'hypothèse du soleil gravitant vers un point de la constellation d'Hercule ; et il a vu tout simplement que dans la première hypothèse le calcul s'accorde parfaitement avec l'observation, les différences étant toutes de même sens et dans les limites des erreurs possibles ; tandis que dans la seconde hypo-

thèse les écarts sont considérables, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Accord donc si le soleil est immobile, désaccord si le soleil a aussi son mouvement de translation. Ce désaccord faisait naturellement naître ce dilemme : ou quelque vice caché atteint les expériences de M. Fizeau, ou la translation du soleil, fait grandement probable cependant dans l'état actuel de la science, n'est qu'une illusion. Cette observation critique, nous le répétons, supposait beaucoup d'attention et de finesse d'esprit, elle fait honneur à M. Faye et elle a en outre une grande portée. Nous rejetons la seconde partie du dilemme, parce que l'accord étonnant dans l'hypothèse de l'immobilité du soleil est pour nous une preuve certaine de la bonté, de l'exactitude des observations et des expériences de M. Fizeau ; d'un autre côté, nous admettons comme incontestable le mouvement de translation du soleil dans l'espace ; et dès lors nous concluons forcément qu'il faut que l'agent lumineux participe lui-même au mouvement de translation du soleil. Et comme dans le système des ondulations la lumière n'est pas autre chose que l'éther mis en vibration, il faut que l'éther soit lui-même emporté dans l'espace. Puisque M. Fizeau n'admettait pas le transport de l'éther, M. Faye n'a pas même pu songer à le faire jouir du bénéfice de cette nouvelle hypothèse ; mais tous ceux qui avec nous admettent le transport de l'éther et le mouvement de translation du soleil, se réjouiront sincèrement de pouvoir proclamer exacte la longue série d'expériences du nouvel académicien.

— M. Puiseux, candidat à la place devenue vacante par la mort de M. Poinsoy, adresse la première partie d'un grand travail sur le développement en série de la fonction perturbatrice et des coordonnées du mouvement des planètes.

— M. Catalan, autre candidat académique, communique une note sur la décomposition des fonctions entières homogènes en fonctions linéaires.

— M. le docteur Lindelöf transmet, par l'intermédiaire de M. Bertrand, un travail de haute portée sur le calcul des variations des fonctions à plusieurs variables ; nous allons essayer d'en donner une idée suffisante :

« On ne saurait guère se former une idée bien claire du changement de forme qu'on attribue à certaines fonctions inconnues dans le calcul des variations, ou du moins il serait difficile de concevoir que ce changement pût se faire d'une manière continue, sans le mettre en rapport avec le changement de valeur d'un pa-

paramètre indéterminé, comme Euler l'a tenté d'abord. Je suppose donc que toute fonction u qui doit changer de forme, contient, outre les variables principales x, y, z, \dots le paramètre indéterminé α , et j'appelle variation de u sa dérivée prise par rapport à α . Il y a encore certains avantages à regarder les variables principales elles-mêmes comme autant de fonctions inconnues, variant avec le paramètre α . Cela posé, si l'on admet cette hypothèse, la fonction u dépendra du paramètre α tant explicitement qu'implicitement par l'intermédiaire des variables principales x, y, z, \dots et il en résultera deux espèces de variations, qu'il convient de distinguer par des noms et des signes différents. J'appellerai variation *totale* et je désignerai par Du la dérivée totale de u relative à α , tandis que la dérivée partielle correspondante, prise en regardant x, y, z, \dots comme des constantes, sera appelée (suivant Cauchy) variation *propre*, et désignée par δu . Quant aux variables principales, cette distinction n'a pas lieu, et l'on pourrait employer indifféremment le signe D ou δ pour leurs variations.

Partant de ces principes, je me suis proposé d'évaluer la variation d'une intégrale multiple par la seule méthode des limites, et sans recourir à aucune considération des infiniment petits. J'y suis parvenu par un artifice bien simple, qui repose essentiellement sur un changement de variables, et que je vais signaler en peu de mots.

Il s'agit de trouver la variation d'une intégrale multiple

$$S = \iiint \dots V dx dy dz \dots$$

à limites variables; en admettant que les limites soient continues et que l'intégrale doive s'étendre à toutes les valeurs de x, y, z, \dots qui satisfont à l'inégalité $L < 0$, L étant une fonction de x, y, z, \dots à forme variable. J'introduis pour un moment à la place de x, y, z, \dots d'autres variables ξ, η, ζ, \dots indépendantes de α , et je désigne par

$$d\alpha = a_1 d\xi + a_2 d\eta + a_3 d\zeta + \dots$$

$$dy = b_1 d\xi + b_2 d\eta + b_3 d\zeta + \dots$$

$$dz = c_1 d\xi + c_2 d\eta + c_3 d\zeta + \dots$$

les relations différentielles qui ont lieu entre les deux systèmes de variables. Par suite de cette transformation l'intégrale proposée se réduit à

$$\iiint \dots V T d\xi d\eta d\zeta \dots$$

T étant le déterminant formé avec les coefficients a, b, c, \dots des équations précédentes. Or, on peut disposer des quantités arbitraires $\partial x, \partial y, \partial z, \dots$ de manière que les limites de la nouvelle intégrale soient fixes. Il suffit pour cela que la variation totale de L soit nulle, c'est-à-dire qu'on ait

$$\delta L + \frac{dL}{dx} \partial x + \frac{dL}{dy} \partial y + \frac{dL}{dz} \partial z + \dots = 0$$

dans toute l'étendue de l'intégrale.

Cette condition étant admise, la question se ramène à chercher la variation d'une intégrale à limites invariables. A cet effet on prendra seulement la variation de la fonction à intégrer, c'est-à-dire du produit VT. Quant à T qui est une fonction immédiate de a, b, c, \dots il n'est pas difficile de démontrer que

$$\begin{aligned} \frac{dT}{da_1} \partial a_1 + \frac{dT}{da_2} \partial a_2 + \frac{dT}{da_3} \partial a_3 + \dots &= T \frac{d(\partial x)}{dx} \\ \frac{dT}{\partial b_1} \partial b_1 + \frac{dT}{\partial b_2} \partial b_2 + \frac{dT}{\partial b_3} \partial b_3 + \dots &= T \frac{d(\partial y)}{dy} \end{aligned}$$

et ainsi de suite, d'où il résulte

$$\delta T = T \left(\frac{d\partial x}{dx} + \frac{d\partial y}{dy} + \frac{d\partial z}{dz} + \dots \right)$$

Si l'on porte cette valeur dans la variation de l'intégrale, et qu'on rétablisse ensuite les variables primitives, on trouve l'expression

$$\iiint \cdot \left[\partial V + \frac{d(V\partial x)}{dx} + \frac{d(V\partial y)}{dy} + \frac{d(V\partial z)}{dz} + \dots \right] dx dy dz \dots$$

On sait que M. Ostrogradsky est le premier qui ait établi cette formule générale par la méthode infinitésimale. Plus tard, Cauchy y est parvenu par des considérations un peu différentes. J'ai pensé qu'une nouvelle démonstration de ce théorème important, fondée sur les seuls principes certains du calcul différentiel, pouvait avoir quelque intérêt. »

— M. Mahistre continue ses recherches de mécanique appliquée par une note sur le travail de frottement des divers organes des machines.

— M. Charles Rouget, inspecteur des finances, demande l'examen, par une commission, d'une note sur la théorie géométrique des surfaces cylindriques considérées comme moyen de concentration ou de convergence d'un système de rayons parallèles.

— M. Renou, l'un de nos maîtres en météorologie, le membre le plus actif de la Société météorologique de France, exprime le regret que les tableaux mensuels des observations faites chaque jour à l'Observatoire impérial aient cessé depuis sept ans d'être imprimés régulièrement dans les comptes rendus de l'Académie. A la fin de la séance, M. Élie de Beaumont transmet ce regret à M. Le Verrier en lui disant qu'il serait heureux de voir l'illustre successeur d'Arago reprendre une publication qui datait de l'origine même des comptes rendus, de 1836. M. Le Verrier répond qu'il n'a pas pu se résoudre à publier les tableaux dont il est question aussi longtemps qu'il n'avait pas la certitude qu'ils ne contiendraient pas de lacunes. Il croit pouvoir déclarer, sans aucun sentiment de vanité, sans vouloir aussi rien enlever à la gloire d'Arago, que les observations météorologiques se font aujourd'hui plus régulièrement et plus complètement qu'autrefois; qu'il a presque dès à présent la certitude, à laquelle il tenait tant, que pas un nombre ne ferait défaut dans les tableaux mensuels, et que, par conséquent, le moment est venu où il pourra combler une suspension vraiment regrettable, il le sait.

M. Renou, en outre, signale quelques périodes remarquables qui semblent présider à la succession des hivers, et nous regrettons de ne pouvoir entrer, à ce sujet, dans quelques détails précis.

— Les noms mêmes des auteurs d'une note théorique importante sur la nature intime des éthers composés, sur les télescopes à miroirs composés cylindriques; sur les terrains paléo-zoologiques du Piémont, sur la métamorphose des roches, etc., etc., ne parviennent pas jusqu'à nous.

— M. Charles Tissier communique une note sur quelques propriétés du nickel.

Le nickel placé près du fer dans la table électro-chimique de Berzelius, de même que dans la classification par familles d'Ampère, se retrouve encore à côté de ce métal suivant l'ordre adopté par M. Thénard d'après l'affinité pour l'oxygène. Cependant, s'il se rapproche du fer par le nombre de son poids atomique ainsi que par l'analogie de ses composés et surtout de ses sels, il n'en est pas de même lorsque l'on considère sa résistance aux divers agents chimiques que nous employons dans nos laboratoires. Ainsi, l'on croit généralement que le nickel, d'après sa place dans l'ordre électro-chimique, précipite le cuivre de ses dissolutions absolument comme le feraient le fer ou le zinc. Il n'en est rien; j'ai

aissé du nickel fondu et bien décapé pendant quinze heures dans une liqueur contenant un mélange de sel ammoniac et de sulfate de cuivre, dans la proportion de une partie de ce mélange pour dix parties d'eau; au bout de ce temps la plaque de nickel qui pesait avant l'expérience 18^{gr},925, n'avait pas précipité de cuivre et pesait encore 18^{gr},925. Une lame de bronze d'aluminium avait perdu dans les mêmes conditions 0^{gr},060, et une lame de maillechort blanc (alliage de cuivre contenant environ un 1/3 de nickel) avait perdu 0^{gr},072. Les acides à l'exception de l'acide nitrique, n'ont qu'une très-faible action sur le nickel fondu. En quinze heures je n'ai pu dissoudre par l'acide sulfurique étendu de 2 fois son poids d'eau, sur 18^{gr} de nickel, que 0^{gr},032 de métal; et, en faisant réagir sur la même quantité et dans le même espace de temps, de l'acide chlorhydrique ordinaire du commerce fumant, je n'ai pu dissoudre que 0^{gr},15 de métal.

Si l'on compare ces résultats à ceux que fournissent le fer, le zinc, le cuivre, le plomb et l'étain, l'on voit combien le nickel est supérieur à tous ces métaux et combien il se rapproche de l'argent, puisque comme lui il n'est réellement bien attaqué que par l'acide nitrique.

C'est d'après les considérations précédentes que je me suis demandé si le nickel que le commerce peut maintenant livrer au-dessous de 20 francs le kilogramme, ne pouvait pas recevoir des applications beaucoup plus étendues que celles qu'il a reçues jusqu'à ce jour, et qui sont presque limitées à la fabrication du maillechort, où il entre beaucoup trop de cuivre pour que l'on puisse apprécier les qualités du nickel. Ce métal peut être obtenu assez pur pour que l'on puisse le forger, le laminer et l'étirer; il possède sous cet état à peu près la même résistance que le fer (1). C'est donc à l'état de pureté que le nickel devrait recevoir les applications nombreuses dont il est susceptible. J'en citerai ici une seule comme exemple, c'est la confection des râcles ou *docteurs* employés pour enlever aux rouleaux d'impression dans la fabrication des toiles peintes, l'excès de mordant ou de matières colorantes dont on les imprègne. Ces lames, ordinairement en acier, sont détruites avec une très-grande rapidité, surtout lorsqu'elles se trouvent en contact avec le sulfate de cuivre

(1) D'après M. Wertheim, la ténacité du nickel serait à celle du fer comme 90 à 70 : elle lui serait donc supérieure.

ou autres sels qui entrent dans la composition des couleurs ; en nickel elles présenteraient une grande résistance à l'altération.

Si l'on réfléchit que, quoique possédant plusieurs mines de nickel, la France a été jusqu'ici tributaire de l'Allemagne pour ce métal, on ne saurait trop souhaiter que l'importance des applications qu'il peut recevoir devînt un encouragement pour cette nouvelle branche de la métallurgie.

M. C. Tissier semble ignorer qu'en Amérique on fait avec le nickel une excellente monnaie de billon ; les cens et double cens en nickel sont bien préférable à nos sous.

— M. Adolphe Brongniart donne l'analyse verbale d'un mémoire considérable de M. le docteur Weddell, très-connu par son bel ouvrage sur les quinquinas ; il s'agit d'une plante parasite qui vient surtout sur les plantes des marais salants de l'Amérique et de l'Afrique, et qui est remarquable par cette anomalie singulière que, dans la germination, les radicules montent au lieu de descendre.

— M. le général Morin lit un rapport verbal sur le *Manuel de l'ingénieur*, de M. Valdès, présenté, il y a quelques mois, par M. Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire ; les conclusions du rapport sont tout à fait favorables, mais les usages académiques s'opposent à ce qu'elles deviennent l'objet d'un vote officiel.

— M. Le Verrier croit qu'il est de son devoir de réduire à néant certaines prétentions à la prédiction du temps qui se sont manifestées dans ces derniers temps. Aurait-il en vue l'aventureux M. Manière, chimiste, créateur de la météorologie nouvelle, découvreur des causes qui produisent les mouvements atmosphériques et démonstrateur par les faits de la réalité de sa découverte ?

M. Manière nous a adressé son *Bulletin météorologique* donnant, par avance, pour chaque jour du mois de décembre, les oscillations barométriques et thermométriques, ainsi que les variations du temps. Or, pour ne citer qu'un exemple, nous y lisons que le thermomètre haussera les 16 et 17, qu'il se maintiendra élevé les 18, 19, 20 ; baissera les 21 et 22. Or le 20 au matin, bien loin d'être élevé, le thermomètre descendait si bas que l'alcool ou le mercure rentraient dans la boule, que la colonne avait complètement disparu. Espérons qu'après cette rude leçon, M. Manière a renoncé à ses fonctions de prophète, qu'il n'a pas offert à ses souscripteurs, même pour un prix très-modique, le bulletin anticipé des trois premiers mois de l'année 1860.

— M. Le Verrier dépose ensuite, de la part de M. Charrot, chargé de surveiller à l'Observatoire impérial la marche des appareils

photographiques et télégraphiques, un Mémoire sur la déperdition de l'électricité par l'air. Un des résultats du travail de M. Charrot est que les expériences de Coulomb, qu'on avait crues infirmées par des observations récentes, sont au fond exactes.

— M. Guérin Menneville présente à l'Académie, comme il a déjà présenté à la Société d'acclimatation, des échantillons de tissus fabriqués en Chine avec la matière textile provenant du ver à soie du vernis du Japon ou ailante. Par leur finesse et leur lustre, ces étoffes approchent de celles que l'on fabrique avec la soie du mûrier. Un échantillon bleu-clair pourrait rivaliser avec nos plus jolies soieries européennes; un autre, fait avec le fil écru, semble être d'une très-grande force et d'un tissu très-serré; un troisième, sorte de gaze assez semblable à la gaze de nos blutoirs, n'a pu être fait qu'avec de la soie continue de la plus grande beauté; un quatrième, fabriqué cependant avec de la bourre de soie, imite une soie très-fine. Tout semble indiquer, mais ce fait n'est point encore à l'état de certitude, que les Chinois font, avec les cocons de ce ver, quoique ouverts naturellement, une soie grège continue, et ne l'emploient pas seulement à l'état de bourre. S'il en était ainsi, et si nos filateurs, ce qui n'est pas douteux, arrivent à filer aussi ces cocons, en apparence rebelles, l'acclimatation du ver à soie de l'ailante aura une importance beaucoup plus considérable. Une soie à bon marché remplacerait avec de très-grands avantages le coton, en faisant gagner à nos pauvres ouvriers des campagnes les millions qui servent à payer cette matière première achetée à l'étranger.

VARIÉTÉS.

Passage d'une planète sur le disque du soleil, observé à Orgères (Eure et Loir)

Par M. L'ESCARBAULT, docteur médecin.

Lettre à M. Le Verrier.

Orgères, 22 Décembre 1859.

«Pénétré d'admiration pour les immortels Géomètres qui découvrent, à l'aide des principes de l'analyse, la route mystérieuse des mondes, j'ai, dès mon enfance, été poussé à m'occuper avec passion de l'étude des grands phénomènes célestes.

Ayant remarqué, dès 1837, que la loi de Bode est loin de re-

présenter exactement les rapports des distances des planètes au soleil, je m'imaginai qu'indépendamment des quatre petites planètes Cérès, Pallas, Junon, Vesta, découvertes par Piazzi, Olbers et Harding dans le grand espace compris entre Mars et Jupiter, il pourrait peut-être bien s'en rencontrer ailleurs.

Alors, il m'était fort difficile de faire des recherches à ce sujet, et, sans y renoncer, je me résignai à attendre.

Le passage de Mercure sur le soleil, que je vis le 8 mai 1845, me fournit l'idée que, s'il existait entre le soleil et nous quelque autre corps que Mercure et Vénus, ce corps devait avoir aussi ses passages devant l'astre radieux, et qu'en observant fréquemment les bords du soleil, on devait, à un certain instant être témoin de l'apparence d'un point noir empiétant sur le soleil pour en parcourir une corde dans un temps plus ou moins long.

A cette époque, il me fut plus impossible que jamais de réaliser mes projets d'observations. Je ne m'en occupai qu'à partir de 1853 dans des conditions encore peu favorables; et, jusqu'en 1858, je n'appliquais que rarement l'œil à la lunette. A dater de cette même année 1858, j'eus une terrasse à ma disposition. Je me fabriquai provisoirement une espèce d'instrument peu délicat, à la vérité, mais susceptible de donner, à un degré près, un angle de position. Des mesures prises sur des taches de la lune et rapportées à une carte de notre satellite de Jean Dominique Cassini, m'ont permis de compter sur cette approximation.

Nature et disposition de mon instrument.

1° Une lunette portant un objectif de 10 centimètres d'ouverture, de 1 mètre 46 centimètres de longueur focale, fabriqué par Cauche en 1838, munie, lors de l'observation du 26 mars, d'un oculaire qui donne un grossissement de cent cinquante fois environ.

2° Un chercheur grossissant six fois.

3° La lunette est montée sur un simple pied en bois, qui permet deux mouvements dans des plans réciproquement perpendiculaires, l'un horizontal, l'autre vertical.

Les pointes, qui terminent inférieurement chacune des trois branches du pied, reposent sur un châssis également à trois divisions, avec des vis à caler à leurs extrémités pour pouvoir niveler le plateau qui porte l'axe du mouvement dans le plan horizontal.

4° Au foyer de l'oculaire de la lunette, sont deux fils croisés rectangulairement. La même disposition a lieu au foyer de l'ocu-

laire du chercheur qui, de plus, porte parallèlement au fil vertical, et de chaque côté de lui, un fil à une distance telle, qu'elle sous-tend à l'œil de l'observateur un angle de $16'$ à $17'$; ce qui fait un intervalle de $32'$ à $34'$ entre les deux fils placés de chaque côté du fil vertical du milieu. Deux autres fils occupent des positions analogues de part et d'autre du fil situé horizontalement au milieu du champ.

Un disque de carton de 14 centimètres de diamètre, concentrique avec le tuyau de l'oculaire du chercheur et mobile autour de lui, est divisé en demi-degrés à sa circonférence.

5° L'encoignure d'un bâtiment, dont la verticalité a été préalablement vérifiée ou corrigée, ou bien un fil à plomb placé à distance dans la campagne, sert à régler la position des fils des deux oculaires en faisant tourner sur eux-mêmes les tuyaux qui les renferment. Le chercheur est d'ailleurs disposé comme à l'ordinaire, de manière qu'une étoile vue à l'intersection des fils du chercheur soit aperçue en même temps à l'intersection des fils de la lunette.

6° A ma proximité, j'ai un support facile à changer de place (un pied de graphomètre, par exemple). Il porte en travers une tringle sur laquelle glisse une plaque percée d'un trou et une tige qui se prolonge obliquement en avant et en haut, à 25 ou 30 centimètres de la plaque trouée.

7° Un petit à-plomb à fil très-fin.

Pour me servir de cet appareil :

1° Je commence par mettre de niveau le plateau de la lunette :

2° Je place verticalement l'un des fils de la lunette et l'un des fils du chercheur.

3° J'approche du chercheur le support de la plaque, de façon que l'extrémité de la tige soit proche de l'oculaire de cette petite lunette; je regarde par le trou de la plaque, et, tenant le fil à plomb entre le pouce et l'index, la main appuyée sur l'extrémité antérieure de la tige, je fais tourner le disque divisé jusqu'à ce que son diamètre initial soit dans la verticale.

4° Si quelque objet se présente au bord du soleil, vu dans la lunette, je le mets au point d'entre-croisement des fils de celle-ci; et, comme son champ est trop restreint pour permettre d'y voir l'astre radieux dans son entier, je reporte vivement l'œil à l'oculaire du chercheur, et je fais rapidement mouvoir le cercle divisé jusqu'à ce que deux des fils parallèles soient tangents aux bords du soleil, ou bien les dépassent ou les laissent empiéter d'une

même quantité. Il ne s'agit plus que de rapporter le support avec sa plaque trouée et le fil à plomb. A l'aide de ce dernier, il est facile de savoir sur les divisions du disque de carton la distance angulaire du point observé à l'un des quatre points qui occupent les extrémités du diamètre vertical ou du diamètre horizontal du soleil et de faire la correction dans le cas de l'excentricité du sommet de l'angle à mesurer.

Chaque fois que j'espérais du loisir pour l'après-midi, avant d'aller terminer mes visites, je réglais ma montre sur le passage du soleil par le méridien, à l'aide d'une petite lunette méridienne, et je disposais mes autres moyens d'observation, comme je viens de le dire. A mon retour, je faisais parcourir, presque sans relâche, à ma lunette, pendant un temps qui variait entre une demi-heure et trois heures, tout le contour du soleil, tenant l'œil appliqué à l'oculaire.

Observation du passage de la planète.

Enfin, le 25 mars 1859, j'eus le bonheur de trouver ce qui suit :

« L'espoir de revoir le petit astre, dont je vais parler, m'a fait différer jusqu'ici pour en donner connaissance ; je ne crois pas devoir attendre plus longtemps. »

Je n'ai corrigé les résultats suivants ni des effets de la réfraction, qui pouvaient être négligés dans chaque observation partielle, ni de l'erreur due au déplacement de notre globe dans son orbite ; car cette dernière rectification n'aurait pas apporté une amélioration bien notable à des valeurs provenant de mesures imparfaites.

Mesurées sur la carte de France du Dépôt de la guerre, la latitude et la longitude de la station à Orgères sont :

Latitude boréale.....	= 48° 8' 55''	
Complément de la latitude.....	= 41 51 5	
Longitude ouest.....	= 0 ^h 2 ^m 35 ^s	
Temps moyen, à midi vrai à Orgères .	= 0 ^h 5 ^m 53 ^s ,05 du soir	} le 26 mars 1859
Temps sidéral, à midi moyen à Orgères	= 0 13 35,47	
Temps vrai, à midi moyen à Orgères.	= 11 54 6,87 du matin	

La planète paraît comme un point noir d'un périmètre circulaire bien arrêté. Son diamètre angulaire vu de la terre est très-petit; je l'estime bien inférieur au quart de celui que j'ai vu à Mercure, avec le même grossissement appliqué à ma lunette, lors de son passage devant le soleil, le 8 mai 1845.

Entrée, à $57^{\circ} 22' 30''$ $\left\{ \begin{array}{l} 3^h 59^m 46^s \text{ du soir (temps vrai, à Orgères)} \\ 4 \ 5 \ 36 \text{ du soir temps solaire moyen} \\ \text{d'Orgères} \dots\dots\dots \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{L'erreur pos-} \\ \text{sible est de 1 à 5} \\ \text{secondes moyen-} \\ \text{nes qu'il fau-} \\ \text{drait ajouter.} \end{array} \right.$

à l'occident de l'ex-
trémité supérieure du
diamètre vertical du
soleil, à $\dots\dots\dots$ $\left\{ \begin{array}{l} 4 \ 19 \ 52 \text{ (temps sidéral)} \dots\dots\dots \\ 4 \ 8 \ 41 \text{ du soir (t. sol. moyen de Paris)} \end{array} \right.$

Sortie, à $85^{\circ} 45' 0''$ $\left\{ \begin{array}{l} 5^h 16^m 55^s \text{ du soir (temps vrai à Orgères)} \\ 5 \ 22 \ 44 \text{ du soir (temps solaire moyen)} \\ \text{d'Orgères)} \dots\dots\dots \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{L'erreur pos-} \\ \text{sible est de 1 à 3} \\ \text{secondes moyen-} \\ \text{nes qu'il fau-} \\ \text{drait retrancher.} \end{array} \right.$

à l'occident de l'ex-
trémité inférieure du
diamètre vertical du
soleil, à $\dots\dots\dots$ $\left\{ \begin{array}{l} 5 \ 37 \ 44 \text{ (temps sidéral)} \dots\dots\dots \\ 5 \ 25 \ 18 \text{ du soir (t. sol. moyen de Paris)} \end{array} \right.$

Au moment de la moindre
distance de la planète au centre
du soleil. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Temps vrai à Orgères} \dots\dots = 4^h 38^m 20^s \text{ du soir} \\ \text{Temps sol. moyen d'Orgères} = 4 \ 44 \ 11 \text{ du soir} \\ \text{Temps sidéral} \dots\dots\dots = 4 \ 58 \ 33 \\ \text{Temps solaire moyen de Paris} = 4 \ 46 \ 45 \text{ du soir} \end{array} \right.$

Durée du passage $\left\{ \begin{array}{l} \text{En temps vrai} \dots\dots\dots = 1^h 17^m \ 8^s \\ \text{En temps solaire moyen} \dots = 1 \ 17 \ 9 \\ \text{En temps sidéral} \dots\dots\dots = 1 \ 17 \ 22 \end{array} \right.$

Moindre distance au centre du soleil $= 0^{\circ} 15' 22'',3$.

A $5^h 22^m 44^s$ de temps solaire moyen d'Orgères, l'abaissement (à l'ouest) au-dessous de l'extrémité supérieure du diamètre vertical du même astre, à $4^h 5^m 36^s$ de temps solaire moyen d'Orgères, est de $3^{\circ} 43' 30''$.

Angle sous lequel est vu de la terre la ligne parcourue devant le soleil entre les instants de l'entrée et de la sortie $= 9' 13'',6$.

Le temps sidéral nécessaire pour parcourir le diamètre entier du soleil eût été $= 4^h 29^m 9^s$.

J'ai la conviction que quelque jour on reverra passer devant le soleil un point noir, parfaitement rond, très-petit, parcourant une ligne située dans un plan dont l'inclinaison à l'écliptique sera comprise entre $5^{\circ} + 1/3$ et $7^{\circ} + 1/3$, que l'orbite contenue dans ce plan coupera le plan de l'orbe terrestre vers 183° , en passant du sud au nord; qu'à moins d'une excentricité énorme de l'orbite décrite par ce point du noir autour de l'astre qui nous éclaire, il sera susceptible d'être vu par nous parcourir le diamètre solaire en quatre heures et demie environ.

Ce point noir sera, avec un grand degré de probabilité, la planète dont j'ai suivi la marche le 26 mars 1859, et il deviendra possible de calculer tous les éléments de son orbite.

Je suis fondé à croire que sa distance au soleil est inférieure

à celle de Mercure, et que ce corps est la planète ou l'une des planètes, dont vous, monsieur le directeur, avez, il y a quelques mois, fait connaître l'existence dans le ciel, au voisinage du globe solaire. »

Remarques, jugement et conclusions de M. Le Verrier.

« Les détails compris dans ce document permettent de lui accorder tout d'abord une certaine confiance. On pouvait être surpris toutefois que M. Lescarbault, se trouvant en possession d'un fait aussi considérable, fût demeuré 9 mois sans en donner connaissance. Cette considération m'a déterminé à me rendre sur-le-champ à Orgères où M. Vallée, ingénieur des ponts et chaussées, a bien voulu m'accompagner, et où nous sommes arrivés le samedi 31 décembre sans avoir été annoncés.

Nous avons trouvé en M. Lescarbault un homme adonné depuis longtemps à l'étude de la science, entouré d'instruments, d'appareils de toute nature, construisant lui-même et ayant fait édifier une petite coupole tournante. M. Lescarbault a bien voulu nous permettre d'examiner dans le plus scrupuleux détail les instruments dont il s'est servi; il nous a donné les explications les plus minutieuses sur ses travaux, et en particulier sur toutes les circonstances du passage d'une planète sur le disque du soleil.

L'entrée elle-même n'a point été observée par lui, la planète avait déjà parcouru quelques secondes sur le disque du soleil au moment où M. Lescarbault l'a aperçue, et, c'est en tenant compte de la vitesse qu'il a jugé du moment de l'entrée.

Les angles de position relativement à la verticale ont été mesurés à l'entrée et à la sortie par le procédé décrit par M. Lescarbault; c'est en rapportant ensuite ces observations sur une sphère céleste qu'il est parvenu à déterminer la longueur de la corde parcourue par la planète et à en conclure le temps qu'elle eût mis à traverser le disque entier du soleil.

Les explications de M. Lescarbault, la simplicité avec laquelle il nous les a données, ont porté dans notre esprit l'entière conviction que l'observation détaillée qu'il a faite doit être admise dans la science; que le long délai qu'il a mis à la publier provient uniquement d'une réserve modeste et du calme qu'on peut encore conserver loin de l'agitation des villes. Un article du journal *le Cosmos* relatif au travail que nous avons donné sur Mercure l'a seul déterminé à rompre le silence.

En soumettant au calcul les données fournies par M. Lescar-

bault, nous avons trouvé que la corde parcourue par la planète sur le soleil est de $9' 17''$; qu'à ce compte elle eût mis $4^h 26^m 48^s$ à parcourir le disque entier. Ces nombres diffèrent très-peu de ceux donnés par M. Lescarbault. Ce résultat prouve que cet observateur a mis un grand soin dans les déductions graphiques tirées de ses observations, et l'on doit dès lors, espérer que les observations elles-mêmes jouissent d'une certaine exactitude, malgré l'imperfection des moyens dont l'observateur disposait.

La durée du passage ne peut nous faire connaître avec exactitude la distance de la planète au soleil qu'en admettant que l'orbite soit circulaire. Dans cette hypothèse on trouve que le demi-grand axe est égal à 0, 1427, le demi-grand axe de l'orbite terrestre étant pris pour unité. On en conclut que la durée de la révolution est de 19 jours, 7.

Les angles de position donnés par M. Lescarbault permettent encore de calculer les longitudes et les latitudes géocentriques à l'entrée et à la sortie. On en conclut, en admettant la distance au soleil déterminée plus haut, les longitudes et les latitudes héliocentriques, ce qui permet de fixer l'inclinaison de l'orbite à $12^\circ 10'$ et la longitude du nœud ascendant à $12^\circ 59'$.

Suivant l'auteur qui a observé le passage de Mercure sur le soleil en 1845, le diamètre offert alors par cette planète était certainement quadruple du diamètre apparent de la planète observée le 26 mars 1859. En considérant les masses comme proportionnelles aux volumes, on en conclurait que la masse de cette dernière planète ne serait que le $1/17$ de la masse de Mercure; masse beaucoup trop petite à la distance où elle est placée pour produire la totalité de l'anomalie constatée dans le périhélie de Mercure: ce qui porterait à croire que, conformément à la dernière partie de la discussion que nous avons donnée, il y aurait un groupe de planètes et non pas une seule. Le nouvel astre, en raison du faible rayon de son orbite, ne s'éloignerait jamais à une distance de plus de 8° du soleil. Et la lumière qu'il nous envoie étant plus faible que celle de Mercure, on peut comprendre qu'on ne l'ait point aperçue jusqu'ici.»

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Poggiale, inspecteur général de pharmacie, membre du conseil de santé des armées, chargé de faire à l'Académie de médecine un rapport complet sur la fabrication et l'emploi des allumettes chimiques, a déposé les conclusions suivantes : 1° Les vapeurs phosphorées qui se dégagent dans les fabriques d'allumettes chimiques exercent une influence fâcheuse sur la santé des ouvriers, et les frappent d'une maladie cruelle, connue sous le nom de nécrose phosphorique. 2° La pâte inflammable qui garnit les allumettes au phosphore blanc, introduite dans l'estomac, donne lieu à des accidents graves : cette pâte, qui est dans les mains de tout le monde, dont personne n'ignore les propriétés vénéneuses, et qui a déjà déterminé un grand nombre de suicides et d'empoisonnements, est un danger public auquel il importe de remédier. 3° Les allumettes au phosphore amorphe, ou sans phosphore, ne contiennent aucune substance toxique, et leur fabrication, sans danger pour les ouvriers, ne présente aucun des inconvénients des allumettes au phosphore blanc. 4° La commission exprime donc le vœu que, dans la fabrication des allumettes, on substitue au phosphore blanc le phosphore amorphe, ou la pâte inflammable sans phosphore, et que l'autorité prononce la prohibition des allumettes au phosphore blanc. 5° Si, par des motifs qu'il ne nous appartient pas de discuter, l'autorité ne croit pas devoir interdire la fabrication et l'emploi des allumettes au phosphore blanc, nous demandons qu'elle impose à tous les fabricants les mesures les plus sévères pour amoindrir les causes d'insalubrité dans les ateliers.

— A propos d'allumettes chimiques, M. François Coignet nous adresse la lettre suivante :

« Depuis quelques jours, les journaux publient des lettres de MM. Bombe-Devilliers et Léon Dalemagne, qui invitent à fabriquer du phosphore rouge et des allumettes à frottoir spécial. Comme nous sommes cessionnaires réguliers de plusieurs brevets d'invention, soit pour la transformation du phosphore blanc en phosphore rouge, dit amorphe, soit pour le système nouveau d'allumettes à frottoir spécial, tous brevets pris bien antérieurement au brevet de MM. Bombe-Devilliers et Dalemagne, nous croyons de notre devoir d'avertir les personnes que pourraient entraîner les invitations de ces messieurs, que nous portons cette

question devant les tribunaux, et que nous poursuivrons de même en contrefaçon quiconque fabriquera ou vendra du phosphore rouge et des allumettes à frottoir spécial ne provenant pas de nos ateliers. »

A cette protestation, MM. Bombe-Devilliers et Dalemagne répondent par la déclaration suivante : « Nous savons, depuis deux ans, que MM. Coignet frères ont voulu présenter l'allumette androgyne dont nous avons fait don au domaine public, comme rentrant dans leurs brevets ; qu'ils pourraient en revendiquer la propriété si elle paraissait avoir quelque importance. La réponse que nous leur fîmes dans le temps les tint en respect. En renouvelant cette prétention aujourd'hui, dans des termes dont nous aurons à leur demander compte, ces messieurs attestent donc l'importance de notre invention... Mais si nous acceptons avec empressement le certificat que MM. Coignet délivrent à notre invention, il en est tout autrement de leur revendication que nous repoussons énergiquement. Nous nous bornerons ici à leur répondre : 1° que notre allumette, qui se suffit à elle-même, n'est pas la contrefaçon de la leur qui, pour prendre feu, exige un frottoir spécial ; 2° que le phosphore amorphe, inventé en 1847, par M. le docteur Schrœtler, secrétaire perpétuel de l'Académie impériale de Vienne, est dans le domaine public. Nous serons plus explicites devant les tribunaux, si nous sommes appelés à y défendre le droit de tous contre celui de MM. Coignet. »

— Le *Journal d'Indre-et-Loire* signale comme une découverte de portée immense, et devant immortaliser la noble cité de Tours, où elle a pris naissance, l'emploi raisonné de l'eau en nature comme *combustible auxiliaire*. Les premières applications de cet emploi, dans les foyers de l'industrie métallurgique, ont donné les résultats les plus concluants, en réalisant une économie de combustible de 33 à 40 pour cent. A la suite de ces premiers résultats, on a procédé à des essais dans les foyers des locomotives et des machines des vaisseaux à vapeur, et tout semble indiquer qu'on obtiendra le même succès. Ce qui ajouterait énormément à l'importance de cette découverte, c'est que le prix de l'installation de l'appareil supplémentaire à tous les foyers, quels qu'ils soient, ne dépassera pas 25 francs. Le rédacteur de la feuille de Tours ne lirait-il pas le *Cosmos* ? Quand il parle d'eau en nature, il entend, sans aucun doute, la vapeur d'eau, et la vapeur d'eau transformée en gaz hydrogène carboné, par l'adjonction d'un hydrocarbure quelconque. Mais alors, l'heureux

inventeur retombe en plein dans les brevets de MM. Isoard et Mundo.

— A notre grand regret, la livraison de janvier des *Annales de la propagation de la Foi* ne nous a apporté qu'un très-petit nombre de faits scientifiques. Le P. Kluber de la Compagnie de Jésus, a visité les colonies allemandes du Brésil, Saint-Léopold, Hamburgerberg, Sammerthal, Buckerberg, etc., et il a été heureux de constater la grande fertilité du sol, la salubrité extrême du climat. Un seul grain de seigle, de froment ou d'orge produit 30, 40 et jusqu'à 60 épis; le grain de millet donne de 4 à 600 grains. Les enfants, les adultes, les vieillards jouissent d'une santé parfaite; les maladies sont extrêmement rares; on ne meurt guère que de vieillesse ou d'accidents; les centenaires et au delà sont vraiment communs; des octogénaires, qui peuvent à peine énumérer leur postérité, paraissent aussi robustes que des hommes de quarante ans et s'adonnent encore aux plus rudes labeurs.

Le R. P. Peureux, de la congrégation du Saint-Esprit, écrit d'un petit établissement situé sur la rive droite du Gabon, à quatre lieues de son embouchure: « Ce fleuve, large d'environ trois lieues, permet une entrée facile aux plus grands navires, et leur offre un port des plus agréables. Sur ses bords croissent des arbres de toute espèce: le palmier, le sandal, le dragonnier épineux, l'ébénier, ... de lourds manguiers, s'élevant du sein des eaux, portés sur leurs longues racines comme sur des échasses. Ce ne sont partout que forêts impénétrables, dont rien ne trouble le silence, sinon le cri aigu de nombreuses bandes de perroquets. . . Dans ces immenses solitudes se rencontrent çà et là de rares villages, ne communiquant entre eux que par d'étroits sentiers ou par de nombreux bras de rivières, qui sont en ce pays nos routes les plus agréables et nos voies les plus rapides. Les noirs les parcourent sans cesse, soit pour la pêche, soit pour des voyages de négoce, au moyen de pirogues faites d'un seul arbre et creusées avec plus ou moins d'art; quelques-unes peuvent facilement contenir de quarante à cinquante personnes. Ici règne une éternelle verdure; elle est entretenue par huit mois de pluies assez abondantes, tombant à la suite de fréquents orages. Ces nuées, qui nous montrent parfois le ciel tout en feu et font entendre à nos oreilles la foudre grondant en vingt endroits divers, s'expliquent aisément par l'action brûlante du soleil de la ligne, qui remplit l'atmosphère de vapeurs et tient le thermomètre élevé quelquefois

jusqu'à trente-trois degrés à l'ombre, sans lui permettre de descendre jamais au-dessous de vingt-quatre degrés centigrades. »

Cette grande et belle œuvre de la propagation de la foi a inspiré à M. Dupanloup, évêque d'Orléans, des pages grandement éloquentes : « De toutes parts les distances se rapprochent ; Dieu abrège les chemins et agrandit les pas de l'homme. Tous les peuples sentent le besoin de se voir de plus près, de se rencontrer, de s'entretenir des grands intérêts de l'humanité. La vapeur et les chemins de fer ouvrent les voies les plus rapides à travers le monde entier ; les montagnes, les isthmes semblent ne devoir être bientôt plus que des expressions géographiques ; on perce le mont Cénis, on traverse les Pyrénées ; la volonté obstinée d'un Français force les portes de Suez ; un autre Français prépare l'ouverture de Panama ; on parle de couper la presqu'île de Malacca ! A qui persuadera-t-on jamais que toutes ces barrières se renversent, que ces grands rapprochements se préparent entre les hommes, afin qu'ils puissent mieux se haïr, se déchirer, se tuer les uns les autres ? A qui persuadera-t-on que tout cela se fait uniquement pour porter plus vite nos machines et nos touristes sur tous les points du globe ? Il est doux de penser que les hommes les plus éloignés, se rapprochant les uns des autres, comme des parents qui ne se sont jamais vus, se sentent de la même famille à la première rencontre.... Œuvre de création toute française, fondée il y a trente-cinq ans, l'Œuvre de la propagation de la foi répartit aujourd'hui, avec son sou par semaine, près de cinq millions d'aumônes entre cent quatre-vingt-dix-huit diocèses ou missions catholiques, en Europe, en Asie, au Liban, au Bengale, en Cochinchine, en Chine, au Tonking, en Corée, en Amérique, en Océanie, en Afrique... »

— M. James Power, agent général de la Compagnie du télégraphe électrique sous-marin, annonce que le câble destiné à faire le service des dépêches entre l'île de Jersey et de Saint-Malo, a été attaché à la côte de France près de Pérou (Manche), avec un succès parfait.

— Le câble qui devait unir Syngapor à Batavia, les Indes à l'île de Java, a aussi été posé sans encombres, de sorte que toutes les villes et villages de la grande et riche colonie sont actuellement en communication entre elles et avec le continent indien ; pour l'être bientôt par la mer Rouge, l'Égypte, la Méditerranée et la France avec la mère-patrie. A Java, au lieu de poteaux en bois mort que les termites auraient bientôt dévoré, on

a eu l'heureuse pensée de planter, pour soutenir les fils du télégraphe électrique, des arbres au tronc élancé, au feuillage élégant, qui font un effet très-pittoresque.

— Nous nous attendions à apprendre à la fois et la nomination de M. Berthelot à la chaire de chimie et la nomination de M. Robiquet à la chaire de physique de l'École de pharmacie. Mais le *Moniteur*, qui publie les décrets relatifs à MM. Berthelot, Gaultier de Claubry et Caventon, signalait en même temps une sorte de sursis en ce qui concerne la chaire de physique : « Par décision de Son Excellence le ministre de l'instruction publique, la chaire de physique à l'École supérieure de pharmacie de Paris étant devenue vacante, il sera procédé, dans le plus bref délai, aux présentations prescrites par l'article 2, du 9 mars 1852, pour le remplacement du professeur. Le conseil de l'École de pharmacie et le conseil académique de Paris, répondant à l'appel du ministre, ont fait tous deux leur présentation, et leur premier candidat a été, à une grande majorité, M. Robiquet. »

— M. Henry Bouley publie, dans le *Moniteur des Sciences*, l'observation d'un cheval atteint, par suite d'une affection morale, d'une maladie singulière simulant la rage. Ce cheval avait été amené de Caen à Saint-Germain par un marchand qui en avait acquis deux dans la même ferme ; il fut acheté le lendemain par un nouveau propriétaire, qui voulut l'emmener immédiatement à Paris. Ce ne fut qu'avec beaucoup de difficulté qu'on parvint à le séparer de son camarade ; il le regarda longtemps, souvent, et l'appela quand il fut sorti de l'écurie. Il arriva à Paris très-fatigué, triste, abattu ; il refusa le foin et la paille qu'on lui offrait, ne mangea que la moitié de la ration d'avoine et plongea brusquement la tête, sans en boire une seule goutte, dans l'eau qu'on avait apportée ; à partir de ce moment aussi il n'urina qu'avec beaucoup de peine, son urine était rousse, épaisse, huileuse. Le lendemain, dès qu'il se vit seul dans l'écurie, il fut pris d'un premier accès de frénésie, sa physionomie exprimait la fureur ; il hennissait, il frappait du pied le sol avec colère, se jetait de temps en temps sur ses genoux, se relevait, s'abattait encore ; se mordait les flancs en emportant quelquefois d'assez grands lambeaux de peau ; refusant ou rejetant, après les avoir effleurés des dents, la paille, le foin, l'avoine mis à sa portée. A Alfort, où on le conduisit, les mêmes scènes se renouvelèrent plusieurs jours de suite ; on aurait diagnostiqué la rage si plusieurs symptômes essentiels, l'altération de la voix, l'impossibilité de la déglutition, la saliva-

tion, l'excitation produite par la présence d'un chien, la persistance du mal sans aggravation sensible, etc., n'avaient pas fait défaut. Cette perturbation étrange durait encore lorsque le marchand auquel le cheval appartenait le retira de l'École ; on le perdit depuis de vue. Cette observation, dit en terminant M. Bouley, fournit un exemple extrêmement rare, unique même peut-être dans les annales vétérinaires françaises, d'une pseudo-rage chez le cheval, et d'une pseudo-rage toute morale, déterminée d'abord chez une bête affectueuse et sensible par les regrets de sa séparation d'avec un compagnon affectionné, et entretenue ensuite par l'isolement.

— Une foule de médecins et de physiologistes ont voulu savoir ce qu'il y avait de réel dans l'hypnotisme, si peu éclairé encore par des observations positives. Les expériences ont eu lieu dans un très-grand nombre d'hôpitaux et de maisons de santé. Dix-huit sujets, dont quinze femmes et trois hommes, pris dans le service de M. Monod, à la Maison municipale de santé, ont été soumis à des essais très-consciencieux faits par MM. Demarquais et Giraud-Teulon ; il y a eu en tout quarante tentatives d'hypnotisme, et dans quatre cas seulement le sommeil nerveux s'est montré avec quelques-uns au moins des principaux caractères assignés par MM. Braid, Azam et Broca. Les quatre sujets à moitié endormis, devenus quelque peu cataleptiques ou insensibles, ont été quatre femmes, tous les hommes se sont montrés absolument réfractaires. Nous ne citerons que l'observation xv : jeune demoiselle que l'on dit nerveuse ; elle s'endort au bout de dix minutes sans présenter d'autres indices qu'un état nerveux peu prononcé suivi d'un sommeil profond, pendant lequel règne une parfaite insensibilité. Nous la piquons et la pinçons vainement, une épingle enfoncée dans un repli interdigital est laissée à demeure. Au réveil, elle manifeste un grand étonnement et s'occupe alors des trous des piqûres. L'état était celui de résolution musculaire, mais plutôt la résolution du sommeil naturel que l'impossibilité absolue de remuer les membres. En dehors de ces quatre cas, les seuls effets produits ont été ceux appartenant à un commencement de congestion cérébrale, ou mieux d'afflux du sang vers les vaisseaux céphaliques. La face, les yeux s'injctaient plus ou moins, les malades accusaient de la chaleur à la tête, suivie plus tard de sueurs froides, de froid aux extrémités, de sécheresse de la bouche, d'oppression, etc. On n'aurait pu être tenté que dans un seul cas d'essayer une opération chirurgicale

avec espoir de la voir accomplir sans douleur. La conclusion générale, commune à tous les observateurs, est qu'il n'est rien ou presque rien à espérer quant à l'application à la chirurgie de ce prétendu procédé nouveau d'anesthésie, en ce sens qu'il exige pour réussir certaines conditions physiologiques ou pathologiques qui semblent tenir de bien près à l'hystérie, ou à la catalepsie. Or, peut-on jouer avec l'hystérie ou la catalepsie? Peut-on les manier innocemment? Ne doit-on pas s'effrayer d'un genre d'action qui ne sera efficace qu'autant qu'on aura affaire à un système nerveux maladif et qui ne révélera son efficacité qu'en déterminant un accès d'hystérie ou de catalepsie? Pour M. Giraud-Teulon et pour la plupart des autres expérimentateurs voici quel serait le seul résultat utile de tant de pénibles efforts. Les expériences faites soulèvent un coin du voile qui couvre les *merveilles* du magnétisme (merveilles, le mot est bien naïf), elles montrent que des phénomènes du même ordre, que les seuls véritablement constatés dans les faits du magnétisme peuvent être produits sans l'intervention d'aucune communication d'une personne à une autre; elles s'accordent encore avec les pratiques magnétiques en ce sens que les circonstances prédisposantes sont les mêmes de part et d'autre, et toutes de nature plus ou moins pathologique, un fonds commun d'hystérie, condition indispensable de perversion ou de perturbation du système cérébro-spinal.

Faits des sciences naturelles.

Des observations assez récentes semblent rendre incontestable l'existence de phénomènes lumineux sur quelques plantes vivantes, la *papaver orientale* entre autres, le *lilium bulbiferum*, etc. Le 18 juin 1857, vers dix heures du soir, M. Th. Fries, botaniste suédois, se promenant seul dans le jardin botanique d'Upsal, remarqua sur un grand groupe de pieds de *papaver orientale*, trois ou quatre fleurs qui lançaient de petits éclairs. Prévenu qu'il était contre la réalité de ce phénomène, il crut à une illusion d'optique; mais les éclairs s'étant reproduits plusieurs fois dans l'espace de trois quarts d'heure, il fut forcé d'en reconnaître la réalité. Le lendemain, ayant vu les éclairs se produire encore, il conduisit sur les lieux, sans la prévenir aucunement, une personne qui ignorait complètement que des phéno-

mènes de ce genre pouvaient exister dans le règne végétal, et cette personne fut saisie d'étonnement. Plusieurs autres personnes, non averties d'avance, amenées également dans le même lieu, s'écrièrent que les fleurs jetaient comme des flammes. Le 23, le temps étant redevenu chaud, quatorze personnes ont été de nouveau témoins de l'émission d'éclairs par les fleurs du pavot oriental et du lis. Cent cinquante personnes environ, pendant la floraison du pavot, et toujours de dix heures un quart à onze heures un quart, l'ont aperçu lumineux. La lueur se voyait surtout quand on regardait la touffe entière de plantes sans fixer une fleur en particulier.

— Tous les géologues qui ont jusqu'à ce jour visité le Mexique ont envisagé les grands volcans comme des montagnes de soulèvement; Humboldt, en particulier, basait cette théorie sur l'absence de coulées partant des cratères. Or, M. H. de Saussure, qui a tenté récemment l'ascension du pic d'Orizaba, et qui a constaté l'existence de belles coulées de lave qui ont rayonné du cratère et se sont répandues sur les flancs du cône de cendres, part de cette observation pour déclarer très-erronée l'opinion qui a pour base la théorie du soulèvement. Il considère les volcans du Mexique, même les plus grands, comme entièrement formés par voie d'accumulation; il n'a jamais rien vu au Mexique qui puisse infirmer cette manière de voir; comme aussi il n'a remarqué aucun fait qui vienne à l'appui des soulèvements. Quelle que soit la hauteur exceptionnelle des volcans du Mexique, le phénomène volcanique n'est, dans la formation de la cordillère et du plateau, qu'un phénomène secondaire, on pourrait presque dire accessoire. Le Mexique est comme une écuelle calcaire dont le centre se serait rempli de matières rejetées par diverses fentes et orifices. Le sol et la cordillère sont calcaires; ce sont les couches calcaires qui ont formé la chaîne et la masse du pays qui s'élève au-dessus des mers. Les dépôts volcaniques sont plus apparents, parce qu'ils tapissent la surface du sol, mais ils sont relativement minimes par rapport à l'épaisseur des montagnes calcaires.

— Des études de sir Charles Lyell sur les laves du mont Etna et sur les cratères de soulèvement, M. Ch. Th. Gaudin tire les conclusions suivantes : Les laves consolidées sur des pentes rapides et sous des angles, variant de 15 degrés à 40 degrés, ne forment pas une masse confuse de scories ou de matière fragmentaire, mais des parties distinctes, savoir : une couche supérieure

et une couche inférieure de scories, avec une couche pierreuse, solide intermédiaire. La portion centrale présente une nappe tubulaire et continue de pierre compacte, parallèle aux formations scoriacées supérieure et inférieure, et passant à l'ordinaire, assez souvent, de l'une à l'autre. La masse inférieure de scories, là où la pente est très-rapide, est plus communément divisée en strates distinctes que la masse supérieure. Il y a généralement une uniformité et un parallélisme plus grand entre les couches lorsque les laves se sont solidifiées sous un grand angle que lorsqu'elles se sont durcies sur un sol à pente plus douce. Quelques ravins ont été formés par érosion aqueuse sur les flancs de l'Etna avant l'existence du val del Bove. Les premières dépressions qui ont donné naissance au Val del Bove ont pu se former par suite d'un affaissement du sol et des explosions paroxysmales sans émission de laves. Un soulèvement graduel de la côte a porté à des hauteurs considérables les formations alluviales plus anciennes situées à l'est et au sud de l'Etna, en même temps que les couches marines tertiaires sous-jacentes; ce mouvement s'est prolongé jusque dans les temps modernes et continue peut être encore maintenant. Les dépôts d'alluvion du sommet sont à la fois marins et fluviaux; ces derniers contiennent quelques restes d'animaux terrestres éteints, mais l'ensemble est probablement de date post-pliocène et contemporain de la partie sub-aérienne de l'Etna. Toutes les abondantes coquilles des couches tertiaires de la base orientale de l'Etna appartiennent, à une ou deux exceptions près, à des espèces vivant actuellement dans la Méditerranée; et les nouvelles couches pliocènes dans lesquelles les coquilles sont renfermées, sont probablement contemporaines des plus anciens fondements de l'Etna. Dans certains tufs immédiatement postérieurs aux alluvions les plus anciennes et les plus élevées, on rencontre des restes de plantes terrestres encore vivantes actuellement. Il n'existe aucune relation entre le mouvement général qui a accompagné l'accroissement de l'Etna et la forme conique ou en dôme de la montagne; là même où les éruptions locales ont traversé les couches tertiaires et celles d'alluvion, celles-ci n'ont pas été soulevées de façon à appuyer l'hypothèse des cratères de soulèvement! Nulle part le soulèvement n'a joué dans la formation des cônes et des cratères un rôle assez important pour justifier l'emploi du terme *cratère de soulèvement*, plutôt que celui de *cônes et cratères d'éruption*.

— Dans les environs de Palerme, on voit beaucoup de roches

calcaires perforées par l'*Helix Muzzuli*; or chaque trou creusé par l'animal est rempli d'un enduit pâteux moulé sur les aspérités de la roche.

— La présence presque constante d'une jeune *Némertine* (*Alardus* Busch) dans l'intérieur du *pilidium* ou *micrum* d'Ehrenberg, a donné lieu à diverses interprétations; ce pouvait être ou un cas de simple parasitisme, ou un cas de génération alternante; des observations plus récentes faites par M. Krohn ont prouvé que la jeune *némertine* est réellement engendrée par le *pilidium*.

Faits de l'industrie.

M. Routzen, propriétaire à Orel (Russie), a eu l'idée d'appliquer dans plusieurs contrées de son pays, qui, pendant trois à quatre mois de l'année et souvent plus, sont couvertes de neiges et de glaces, un système de toueur à vapeur, lequel, fonctionnant comme les traîneaux destinés aux voyageurs, permettrait, en marchant à de faibles vitesses, de transporter des charges considérables à de grandes distances et à des prix extrêmement réduits. Le système proposé par M. Routzen permettrait, d'un côté, d'effectuer le transport des bois jusqu'aux rivières navigables, et d'un autre côté, de rapporter des farines ou des blés aux habitants, aux ouvriers chargés des défrichements.

L'appareil ferait réellement l'office d'une machine d'extraction, c'est-à-dire qu'elle pourrait servir, d'une part, à faire marcher au besoin les scieries propres à débiter les bois sur place, si on le jugeait convenable, et, de l'autre, à transporter ces mêmes bois aux lieux déterminés.

Pour s'assurer jusqu'à quel point son projet pouvait être réalisable, M. Routzen s'est attaché à faire avec un compatriote, M. Astrakoff, une série d'expériences au sujet des coefficients de frottement sur des surfaces couvertes de neige tassée, et susceptible par suite de porter des charges plus ou moins considérables.

Le résultat de ces expériences a donné en moyenne 0,04, c'est-à-dire un coefficient moyen de 4 pour 100, en traînant les charges sur des patins en bois. Il est à remarquer que ce résultat est supérieur à celui obtenu par M. Kossak, de Berlin, qui a trouvé une moyenne de 0,0365 avec les patins en bois, et celle un peu plus faible de 0,318, lorsque les patins sont garnis d'une bande de fer à leur milieu pour leur servir de guide.

Qu'on s'imagine donc une machine à vapeur placée sur un long traîneau construit d'une manière analogue à ceux en usage dans différentes contrées de la Russie pour le transport des voyageurs, mais alors dans des proportions beaucoup plus considérables. L'appareil peut être, suivant l'auteur, appliqué à un câble tendu sur tout son parcours, si les voyages doivent être multipliés, ou seulement à une chaîne simple ou double de plusieurs centaines de mètres de longueur, que l'on fait traîner par des chevaux chaque fois que l'on est arrivé vers son extrémité.

M. Routzen estime que, par son mode de touage, le prix de revient de quintal porté à 100 kilomètres ne serait pas de plus de 50 centimes, c'est-à-dire à peine moitié du plus bas prix payé sur les chemins de fer russes ou sur les meilleures routes.

— M. Goffin apprend à préparer avec la houille connue sous le nom de boghead-cannel-coal un noir à la fois dense et divisible, homogène dans toutes ses parties et pouvant se réduire à la plus grande ténuité.

La calcination de la houille s'opère, soit en vase clos, soit dans des fours à gaz, et selon les modes usités, afin d'en retirer le gaz d'éclairage qu'elle contient en quantité considérable et d'un pouvoir réellement exceptionnel.

Au sortir des vases où la carbonisation a lieu, la matière est passée sous la meule ou entre des cylindres, et réduite en poudre plus ou moins grossière qui, séparée au moyen d'un blutoir, est appropriée, selon le volume des grains, aux divers usages auxquels le noir est destiné.

Le noir ainsi obtenu remplace avec avantage le noir d'ivoire, le noir animal et le noir de fumée, tant dans la décoloration des liquides sucrés, la désinfection, que dans les couleurs, l'encre d'imprimerie, et une série d'usages industriels. Après avoir retiré le gaz des matières mises en œuvre, on utilise ainsi des produits demeurés assez généralement sans emploi. Le noir ainsi obtenu est un engrais très-fertilisant.

— MM. Wynants et Vard croient pouvoir arriver à produire commercialement de la soude et de la potasse extraites des silicates naturels, le feldspath potassique, orthose, les roches feldspathiques les plus alcalifères, le feldspath sodique, l'albite. Pour arriver à libérer les bases alcalines ils traitent successivement les silicates naturels, d'abord par la voie ignée, puis par la voie humide ou par fusion au contact de matières terreuses propres à abaisser le point de fusion, la chaux ou la magnésie car-

bonatée, l'argile riche en alumine, le fluorure de calcium, etc.

— On a beaucoup parlé de la découverte de M. l'abbé Pauvert, laquelle consiste à convertir du fer en acier naturel et en acier fondu. Or, voici par quel procédé on opère cette conversion. On cimente dans le creuset à fondre des fragments de toute espèce de fer au moyen d'un mélange intime ou solution concentrée d'oxyde de fer ou de manganèse, de charbon ordinaire ou mieux de charbon hydrogéné, la suie ou résine, et d'une matière alcaline ou terreuse à l'état d'oxyde ou de sel, potasse, soude, chaux, alumine ou autre. Le charbon imprégné par les oxydes et les sels n'est plus attaqué par l'air extérieur et se combine intimement avec le fer; les métaux alcalins ou alcalino-terreux, sous l'influence d'une haute température au contact du charbon et du fer, arrivent à l'état naissant et purifient l'acier en absorbant le soufre, le phosphore et les autres métalloïdes étrangers.

— Le papier à copier dans la pâte duquel, pendant la fabrication, on a incorporé une certaine proportion de proto-sulfate de fer; ou dans lequel après la fabrication on a fait pénétrer du proto-sulfate de fer en le passant entre des cylindres garnis de feutre imprégnés d'une solution de sel de fer, est d'un usage beaucoup plus avantageux que le papier à copier ordinaire. Une lettre écrite avec de l'encre commune contenant une infusion de noix de galle, ou ayant pour base un tanno-gallate de fer, recouverte d'une feuille de papier à copier ferrique, donne à l'aide de la presse un *fac-simile* parfait. Si à l'encre ordinaire on ajoute un peu de sucre ou d'acide pyrogallique, il suffira de recouvrir l'écriture avec le papier ferrique et de comprimer légèrement pour avoir une bonne copie, sans recours à la presse. Il faut seulement avoir la précaution d'interposer entre la main et la feuille de papier à copier une troisième feuille huilée sur laquelle on frotte avec pression.

— M. Mathieu de Marseille est parvenu à purifier et à désinfecter l'essence de térébenthine provenant de la distillation des bois résineux en vase clos. On ajoute à l'essence fortement colorée en brun et contenant en dissolution de 30 à 40 pour cent de goudron, deux pour cent d'acide sulfurique à 66 degrés, on agite fortement le mélange pendant une minute; on laisse reposer pendant une heure, on décante avec précaution la partie limpide; on ajoute à cette portion un peu de carbonate de chaux pour neutraliser les dernières traces d'acide sulfurique, et on la distille dans un alambic en cuivre ou en fonte. L'essence ainsi rectifiée

devient limpide comme de l'eau et très-fluide; elle ne conserve qu'une légère odeur empireumatique qui disparaît par une seconde distillation sur une huile grasse.

PHOTOGRAPHIE.

Chambre solaire de M. Woodward.

Nous avons le premier signalé l'apparition sur l'horizon parisien d'un charmant appareil photographique américain, appelé tout simplement chambre solaire par l'inventeur M. Woodward. Très-explicite au point de vue de l'admirable parti qu'on pouvait tirer de cette nouvelle combinaison optique pour produire avec de très-petits négatifs des positifs de grandeur naturelle et même au delà, notre article n'indiquait pas assez le mécanisme intérieur de la chambre solaire, il ne la différenciait pas assez des appareils construits dans le même but par d'autres opticiens ou d'autres photographes, et nous n'avons été nullement surpris de voir se produire de tous côtés des réclamations de priorité, adressées à nous directement ou à la Société française de photographie. Ces réclamations nous font un devoir de revenir sur ce sujet, d'ailleurs très-intéressant, et nous le faisons d'autant plus volontiers, que M. le vicomte Aguado nous a formellement déclaré, après de nombreuses expériences faites à la fin de l'automne dernier, que la chambre solaire ouvrait à la photographie des voies entièrement nouvelles. C'est vraiment un spectacle saisissant, nous disait le noble photographe, qui dans sa campagne s'est fait construire un atelier spécial, que de voir dans un appartement, où l'on peut lire, écrire, travailler, la lumière achever sous vos yeux par son travail silencieux, mais d'une efficacité merveilleuse, un portrait gigantesque, qu'on n'obtient ordinairement et dans des proportions très-réduites qu'au sein d'une obscurité absolue.

Quant au principe, il n'y a, nous l'avouons sans peine, rien de nouveau dans la chambre solaire, c'est tout simplement une application de la théorie des foyers conjugués, dont nous donnerons une idée complète, par un simple rapprochement facile à saisir par tous.

Concevons un modèle assis en face de l'objectif d'un daguerréotype, et dont le portrait se dessine sur la glace collodionnée placée au foyer de la chambre obscure. C'est une des lois les plus élémen-

taire de l'optique que, si, après avoir traversé une ou plusieurs séries de milieux optiques et avoir subi un nombre quelconque de réfractions et de réflexions, pour atteindre un point donné, le rayon lumineux rebrousse chemin, en sens contraire de sa direction dernière, il suivra exactement dans sa marche en arrière le chemin qu'il a suivi dans sa marche en avant. Si donc nous supposons que le petit portrait du modèle en question formé par la convergence des faisceaux optiques partis des divers points dont l'ensemble constitue le modèle, au lieu d'être un produit de la lumière devienne au contraire un foyer lumineux, tandis que le modèle à son tour se trouve remplacé par une grande feuille de papier sensible, les rayons partis du portrait transformé en source de lumière, traceront sur la feuille sensible un nouveau portrait ayant exactement les proportions du modèle. Dans le premier cas nous avons un petit portrait engendré par les rayons partis du modèle, dans le second cas nous aurions un grand portrait engendré par les rayons partis de la petite image. Voilà tout le secret des reproductions en grand; et ce secret n'est, répétons-le encore une fois, qu'une application élémentaire du principe des foyers conjugués. Quelle que soit la combinaison particulière utilisée dans le but d'obtenir cette reproduction en grand, on n'y trouvera pas au fond autre chose; ce qui n'empêche pas que chacune de ces combinaisons puisse avoir son caractère particulier et original qui la différencie, lui donne son individualité distincte et la fasse la propriété légitime de son inventeur. Ce caractère propre qu'on ne peut pas demander au principe même de l'appareil, puisqu'il est commun à tous, il faudra, en chaque cas particulier, le chercher surtout dans la manière dont le petit négatif est éclairé; dans la proportion plus ou moins grande des rayons émis par lui qu'on recueille, qu'on concentre, auxquels on assure leur efficacité; et le plus parfait des appareils amplifiants sera incontestablement celui où tous les rayons partis du négatif aussi éclairé que possible, seront rendus efficaces, et contribueront tous, absolument tous, à la production du positif sur grande échelle. Or, la chambre solaire de M. Woodward est dans cette condition parfaite d'utilisation et d'efficacité de tous les rayons empruntés à la source lumineuse, et voilà ce qui constitue son mérite considérable, pourquoi elle donne, dans un temps qui n'est pas trop long, des reproductions très-grandes où tous les détails du négatif sont accusés avec leur valeur relative exacte. Pour démontrer cette assertion incontestable, le fait, un grand

portrait irréprochable, est la plus éloquente de toutes les preuves; mais comme tous nos lecteurs n'auront pas comme nous ce portrait sous les yeux, à la preuve du fait nous substituerons une preuve de raisonnement appuyé des figures suivantes :

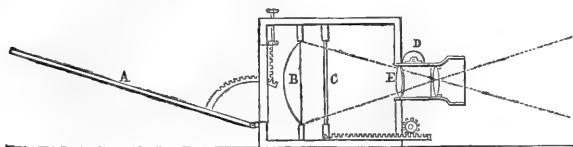


Fig. 1.

La première figure représente la chambre solaire de M. Woodward. A est le miroir incliné qui reçoit les rayons directs du soleil dans tout son éclat et les renvoie parallèles dans la chambre solaire, le dessin indique en outre le mécanisme simple et bien connu par lequel on fait varier l'inclinaison du miroir dans le sens exigé par le déplacement du soleil, de manière à recevoir le plus grand nombre possible de ses rayons. B est une lentille simple, plano-convexe, d'un diamètre assez grand pour recueillir les rayons réfléchis par le miroir et transformer ce large faisceau parallèle en un faisceau ou cône convergent dont le sommet, foyer commun à tous les rayons, coïncide exactement avec le centre optique de la seconde lentille de l'objectif composé ou combiné E, objectif aussi parfait que possible et semblable aux meilleurs objectifs des daguerréotypes ordinaires; C est le négatif porté par un châssis mobile qu'on peut, à l'aide d'une crémaillère et d'un pignon denté, approcher ou éloigner à volonté, entre certaines limites, de la lentille simple collective, de manière à obtenir des images amplifiées dans des proportions que l'on détermine *à priori* ou que l'on mesure *à posteriori* sur l'écran sensible dressé vers la droite, en arrière de l'objectif combiné et sur lequel les rayons lumineux vont prendre l'image agrandie. Par cette disposition éminemment simple, tous les rayons réfléchis par le miroir, et qui traversent tous le négatif servent à la production du positif amplifié; tous, absolument tous, vont tracer sur le tableau sensible l'image inverse du point correspondant du négatif; pas un de ces rayons n'est perdu, leur divergence n'a commencé qu'au moment et au point où elle pouvait commencer sans qu'aucun de ses rayons fût perdu pour le tableau

sensible, ou fit défaut dans le travail que tous et chacun doivent faire pour reproduire le positif amplifié.

En est-il de même dans les autres combinaisons? Certainement non, et pour s'en convaincre, il suffira de jeter un coup d'œil sur les dessins qui représentent les deux combinaisons principales rappelées au sein de la Société française de photographie.

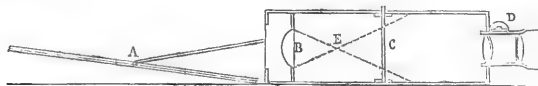


Fig. 2.

Dans la figure 2, A est toujours le miroir incliné, B la lentille collective avec son foyer très-court en E, sommet postérieur du cône convergent, sommet antérieur du cône divergent. C est encore le négatif, placé non plus dans le faisceau convergent, mais dans le faisceau divergent; il n'est éclairé évidemment que par une portion des rayons réunis par la lentille collective; et c'est cette fraction seulement de l'éclairement solaire primitif qui contribue à la formation de l'image que l'objectif composé et combiné D projetera sur le tableau sensible.

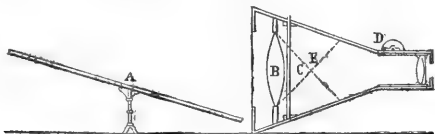


Fig. 3.

La même chose a lieu dans la combinaison que représente la figure 3, et dans laquelle l'objectif combiné est remplacé par une lentille simple achromatique. Dans ces deux combinaisons, en un mot, la lumière qui éclaire le négatif est empruntée à un faisceau divergent, elle n'est qu'une fraction de la lumière primitive, et voilà pourquoi l'image définitive qui se traduit par la production du positif est beaucoup plus faible; voilà pourquoi le positif est beaucoup plus lent à se produire, beaucoup moins accusé et moins net dans les détails, beaucoup moins vigoureux dans son ensemble. Nous avons donc raison quand, dans la discussion soulevée au sein de la Société française, nous sommes venu en aide à MM. Thompson et Bingham pour soutenir le mérite et l'originalité de l'appareil américain. C'est faire fausse route que

de puiser la lumière qui éclaire le négatif ou qui va former l'image positive sur l'écran sensible dans un faisceau divergent. De cette manière, en effet, on n'obtient qu'un éclaircissement très-affaibli. Nous rappelions, il n'y a pas longtemps, en décrivant le charmant phanoscope ou photomètre de M. Porro, que le moyen le plus simple et le plus efficace de fractionner une lumière donnée était de lui faire traverser une ou deux lentilles convergentes; nous avons même dit qu'avec deux lentilles seulement à très-court foyer, on réduisait la lumière du soleil à la dix-millionième partie de son intensité, qu'avec trois lentilles on l'éteindrait presque complètement; la combinaison de M. Woodward est donc parfaitement rationnelle.

Ajoutons, en finissant, que M. Bayard a probablement raison lorsqu'il affirme que le plus grand intérêt ou avantage de la chambre solaire consisterait non pas tant à tirer des épreuves positives grandes d'après un petit négatif, qu'à grandir ces petits négatifs dont on se servirait ensuite à la manière ordinaire pour tirer des positifs amplifiés. On éviterait, en effet, de cette manière une grande perte de temps, et l'on obtiendrait probablement des résultats plus complets. M. Bayard s'est entendu avec M. le vicomte Aguado pour faire en commun des expériences dans cette direction; MM. Thompson et Bingham expérimenteront aussi sans doute de leur côté, et nous verrons, dès que la saison sera redevenue favorable, les ressources de l'art photographique croître dans une proportion vraiment énorme. F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 16 janvier 1859.

Nous avons relu la seconde réponse de M. de Tesson à M. Faye, et nous avouons qu'il nous a été impossible d'y rien comprendre, parce que l'auteur évite même de parler de ce qui constitue le fond même du débat, la translation totale ou partielle de l'éther. M. de Tesson essaie de prouver 1° que M. Fizeau admet implicitement que le mouvement d'une source lumineuse influe sur la propagation des ondes qu'elle produit; 2° que M. Faye commet une erreur évidente lorsqu'il maintient les mouvements communs en ce qui concerne le corps qui reçoit la lumière, et les néglige en ce qui concerne le corps qui la produit. A cela, nous répon-

drons, une dernière fois, que le mouvement de translation du soleil ne sera évidemment un mouvement absolument commun, et dont on ne devra par conséquent pas tenir compte, qu'autant que l'éther ou le milieu dans lequel s'exécutent les vibrations lumineuses participera lui-même avec la terre au mouvement de translation. Et la preuve la plus frappante de la vérité de cette assertion est l'accord étonnant du calcul avec l'expérience, lorsqu'on fait abstraction du déplacement du soleil dans l'espace. M. Faye s'est borné à répondre qu'il n'y avait ni vérité ni justice dans l'accusation formulée contre lui, d'avoir prêté à M. Fizeau une opinion qui ne se trouve pas dans ses écrits, alors que le nouvel académicien comptait parmi ses meilleurs titres de gloire les expériences par lesquelles il croit avoir démontré l'entraînement partiel et non total de l'éther.

— M. Becquerel communique un résumé verbal de ses dernières recherches relatives au refroidissement et au réchauffement relatif des arbres et des plantes.

Troisième mémoire sur la température des végétaux.

« M. Becquerel a introduit des perfectionnements dans la construction du thermomètre électrique, qui en fait un instrument de précision, puisqu'il permet d'évaluer des températures à moins de 1 vingtième de degré près !

Il a étudié le mouvement de la chaleur dans les arbres pendant le froid rigoureux du mois dernier.

En construisant graphiquement les observations de température faites simultanément dans l'air et dans un marronnier d'Inde de 0^m,54 de diamètre, à 0^m,15 de profondeur, et en prenant pour abscisses les heures d'observations, pour ordonnées les températures, il est arrivé aux conséquences suivantes :

1° La température de l'arbre suit une marche assez uniforme; la ligne qui en représente les variations est ascendante ou descendante, suivant que l'autre ligne monte ou descend, mais sans les changements de direction brusques et saccadés qui caractérisent celle-ci; cela tient à ce que la température de l'arbre ne participe que faiblement aux variations de l'air.

2° L'abaissement de température dans l'arbre au-dessous de zéro s'effectue très-lentement ainsi que l'échauffement qui le suit.

M. Becquerel a déterminé par le calcul les rapports entre les vitesses d'échauffement et de refroidissement de l'air et de l'arbre pendant les six périodes du mois de décembre pendant les-

quelles la température a été montante ou descendante; ces rapports ont été 0,086 ; 0,16 ; 0,16 ; 0,009 ; 1,8.

Les nombres 0,16 et 0,009 sont relatifs, l'un à la période de grand froid, l'autre à la période d'échauffement qui l'a suivie; ils indiquent que, dans la première, la température s'est abaissée 7 fois plus dans l'air que dans l'arbre, et qu'elle s'est élevée 100 fois plus dans l'air que dans l'arbre. Dans la seconde période, les résultats indiquent que les végétaux possèdent, dans leur organisation, une cause indépendante de la conductibilité qui lutte contre le refroidissement au-dessous de zéro et les préserve pendant un certain temps des effets désastreux d'un grand abaissement de température.

MM. Chevreul, Desfontaine et de Mirbel, dans des expériences entreprises en 1811, sur l'ascension de la sève dans un cep de vigne, en suivant la méthode de Hales, ont observé un fait qui trouve son explication dans les propriétés relatives au mouvement de la chaleur dans les végétaux, voici ce fait : une fois que les causes extérieures ont déterminé le mouvement du suc dans les arbres, ces sucs, malgré un abaissement dans la température atmosphérique, continuent à se mouvoir pendant un certain temps, après lequel, si les circonstances extérieures continuent à ne plus être favorables à la végétation, leur mouvement se ralentit jusqu'à une époque où les causes extérieures redevenant favorables, les sucs se mettent de nouveau en mouvement. Ces effets montrent que les changements de température dans l'air, près de zéro, ne se manifestent que plus tard dans l'arbre. »

— M. Flourens dépouille la correspondance; il mentionne seulement une note de M. le docteur Marthy, médecin à Rouffiac (Haute-Garonne), sur un moyen de prévenir les rencontres de locomotives; un mémoire sur les lois de la vision; une combinaison nettement définie du bichlorure de soufre avec le perchlorure d'iode.

— M. Guerry, le savant auteur des grandes recherches sur la statistique criminelle comparée, écrit que l'hypnotisme ou le sommeil nerveux avec insensibilité et catalepsie, loin d'être une nouveauté, se trouve très-explicitement signalé, du moins en ce qui concerne les animaux et certaines gallinacées en particulier, dans plusieurs auteurs des xvi^e et xvii^e siècles. A l'appui de son assertion il cite un curieux passage d'un ouvrage du P. Kircher; nous le reproduirons dans notre prochaine livraison. —

— Un mathématicien de Copenhague soumet au jugement de

l'Académie un mémoire sur l'élasticité des corps homogènes en général, et sur l'élasticité particulière à laquelle il donne le nom d'élasticité continue.

— M. Puiseux adresse la seconde partie de son mémoire sur le développement des coordonnées des planètes; son but est de montrer le parti qu'on peut tirer de l'introduction de deux nouvelles variables auxiliaires z et s , définies par les deux équations

$$z = E^i \zeta, \quad s = E^{iu}$$

E étant la base des logarithmes népériens, i l'imaginaire $\sqrt{-1}$, ζ l'anomalie moyenne de la planète, u l'anomalie excentrique, pour la recherche du terme général du développement de la fonction perturbatrice.

— M. Mathieu transmet une nouvelle lettre dans laquelle M. Roger, rétablissant la vérité altérée des faits relatifs aux bras artificiels dont il a fait usage, maintient de nouveau que les mouvements des bras en avant, de leur élévation simultanée vers le ciel, de leur croisement sur la poitrine, n'ont été obtenus qu'à l'aide du mécanisme perfectionné et très-ingénieux de M. Mathieu.

— M. Violette, commissaire des poudres et salpêtre à Lille, fait hommage de la seconde édition de son *Dictionnaire des analyses chimiques, et de ses manipulations chimiques simplifiées*.

— Diverses communications sur une encre complètement indélébile, sur la guérison du choléra sont envoyées sans autre forme de procès aux commissions déjà nommées.

— M. F. Lannoy avait envoyé d'Ixelles, Belgique, à l'Académie, des tables des racines carrées à dix décimales, en la priant de les faire examiner, mais avec cette restriction, que le manuscrit lui serait renvoyé après l'examen sollicité. On lui avait répondu que tout travail qui a été l'objet d'un rapport doit rester dans les archives de l'Académie. M. Lannoy répond à son tour qu'il consent à faire l'abandon de son manuscrit s'il devient l'objet d'un rapport.

— M. Rouchet ou Rouget, que nous ne connaissons même pas bien de nom, se pose comme candidat à la succession de M. Poincot, mais en faisant, nous croyons, des conditions inacceptables. Il se rendra au domicile des membres ou au sein des commissions chargées d'examiner ses titres, mais il ne fera pas de visites individuelles.

— M. le vicomte de Lapasse fait hommage d'un beau et bon volume qu'il vient de publier à la librairie de M. Victor Masson,

sous ce titre très-significatif : *Essai sur la conservation de la vie*, avec cette épigraphe de Roger Bacon : *Ultimus gradus est prolongatio vite humanæ in magnum tempus; quod autem sit possibile, multa experimenta docuerunt*. On peut, sur divers points moins importants, différer d'opinion avec l'auteur, mais tout homme attentif et impartial qui lira son livre, sera forcé de reconnaître qu'il est profondément pensé, et élégamment ou du moins très-clairement écrit. La possibilité de prolonger la vie humaine, l'indication des moyens à employer pour y parvenir, voilà son but, et pour l'atteindre, il a parcouru l'Europe, cherchant dans la poudre des bibliothèques les bouquins les plus oubliés, les manuscrits les plus obscurs pour en extraire les élixirs et les poudres de longévité. Mais les panacées préventives des infirmités de la vieillesse ne seraient utiles qu'au plus petit nombre, s'il y avait des maladies véritablement incurables. M. de Lapasse a vu, de cette manière, se dresser devant lui un second ordre de questions non moins épineuses que celles de la conservation ou de la propagation de la vie.

Existe-t-il réellement des maladies incurables, si toutes les maladies peuvent-être guéries, quelle sera pour chacune d'elles la médication spécifique, et comment devra-t-on l'appliquer ? Ce nouvel ordre de recherches, dit l'auteur, a rempli dix années entières de ma vie ; parce que je ne voulais pas me contenter de solutions théoriques, j'ai dû manier tour à tour de mes doigts sexagénaires le scalpel des dissections, les bandages de pansement, le pilon de la pharmacie. Ecolier en cheveux blancs, assis sur le banc des Facultés, debout à la visite des hôpitaux, j'ai demandé la source des guérisons au douloureux assemblage de toutes les infirmités humaines. Grâce en soient rendues au divin maître qui a dit : *Cherchez et vous trouverez*, à Dieu qui bénit des travaux consciencieux ; ces pénibles études ont reçu leur récompense. Un grand nombre de malades atteints de ces terribles affections réputées incurables ont été guéris. Ainsi donc, à la suite des formules conservatrices de la vie, assurantices de la longévité, l'auteur expose longuement les traitements efficaces à opposer à la dyspepsie, aux névralgies, aux spasmes nerveux, à l'épilepsie, à l'hystérie, aux hémorroïdes, aux hémorragies, à l'asthme, à la phthisie, à la goutte, etc., etc. Son œuvre est partagée en trois livres : le premier est consacré presque tout entier à l'examen des doctrines des anciens et des modernes, sur la conservation et la prolongation de la vie humaine ; la conclusion est que jamais

depuis les patriarches le problème de la longévité n'a été complètement résolu ; mais que considéré dans un sens raisonnable il ne présente aucune impossibilité. Le second livre est une étude approfondie des forces qui président aux fonctions de la vie humaine ou qui sont de nature à l'influencer ; ce qui fait vivre, comme ce qui fait mourir, ce sont des forces, a dit un savant médecin de Montpellier. Le troisième livre enfin, complément et couronnement du premier, est l'exposition franche et hardie des théories de l'auteur sur les forces qui conservent et détruisent la vie. Terminons par la citation de quelques passages où nous trouvons la confirmation des idées que nous avons souvent exprimées dans le *Cosmos*. Pour déterminer les limites de la longévité humaine, l'auteur consulte les divines Ecritures, et il y trouve : 1° qu'avant le déluge la vie des hommes durait de huit à neuf cents ans ; 2° qu'immédiatement après le grand cataclysme, les hommes ont vécu de cent cinquante à deux cents ans ; 3° que peu de siècles après le déluge la vie humaine a été réduite à ses proportions actuelles : soixante-dix ans ordinairement ; quatre-vingt-dix ans pour les potentats de l'humanité, au delà peine et douleur. Pag. 77.

Nous voudrions bien, mais nous n'osons pas reproduire l'appréciation faite par M. de Lapasse, de l'alimentation des gentlemen anglais : morceaux énormes de chair bouillie ou rôtie, avec profusion d'épices, nombreux verres de vin d'Oporto, la goutte, la bile et le spleen, etc. Mais nous demanderons instamment qu'on profite de la leçon suivante, pag. 364 : « Les maladies aiguës n'étant qu'un incident pendant la durée d'une existence humaine, il est essentiel de les traiter par des méthodes qui n'aient pas l'inconvénient de transformer la maladie aiguë en maladie chronique. C'est ce qui arrive, par exemple, dans les fièvres où l'on fait abus des sels de quinine qui souvent occasionnent des affections graves de la rate et du foie ; dans les pleurésies, et les pneumonies où par l'abus des émissions sanguines, la convalescence dégénère en pneumonie chronique, quelquefois en phthisie. »

Terminons par cette noble profession de foi qui fait le plus grand honneur à M. de Lapasse : « L'auteur a été conduit à exposer ses idées sur la nature de l'âme (constituée par deux principes, le principe de vie, *anima*, le principe de l'intelligence pure, *spiritus* ; dont la fusion intime fait la vie, dont la séparation fait la mort) ; il les croit parfaitement orthodoxes, mais si, contre son intention, il lui était échappé quelques expressions qui ne soient pas entière-

ment conformes à la doctrine catholique, elle est désavouée et avec une entière soumission. » Il serait plus catholique d'admettre que le principe d'intelligence est en même temps le principe de la vie.

— M. le docteur Guillon, et M. Dupré, professeur à la Faculté de Rennes, déposent deux paquets cachetés.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, fait hommage de la première partie du tome 3^e de son *Histoire naturelle générale des règnes organiques*, et donne un aperçu rapide de ce qu'il y considère comme plus nouveau et plus important. Les deux premiers volumes ont été consacrés en très-grande partie à l'étude de l'espèce; or, cette étude appelle nécessairement, pour se compléter, l'étude des anomalies ou modifications anormales de l'organisation; l'étude de la domesticité et de son influence; l'étude de l'hybridité et de ses produits. Anomalie ou tératologie, domesticité, hybridité, tels sont en effet les titres des 3 chapitres principaux de ce volume de 262 pages. Dans le quatrième et dernier chapitre M. Geoffroy Saint-Hilaire montre comment, en mettant à profit les données recueillies dans les premiers chapitres, on peut compléter la notion positive de l'espèce, but capital de ses efforts, et se résume ainsi : « L'espèce nous apparaît comme une collection naturelle et permanente, présentement distincte, d'individus ordinairement, mais non toujours semblables. C'est là, en attendant la notion philosophique de l'espèce, sur laquelle on est encore si profondément divisé, une notion de fait sur laquelle on ne saurait l'être; et c'est là aussi toute notre définition. »

Le chapitre sur l'hybridité est surtout intéressant, et nous voudrions pouvoir consacrer quelques lignes au moins à la démonstration de ces trois propositions : 1^e l'hybridité n'est pas rare; 2^e elle n'est pas étrangère à l'ordre de la nature, c'est-à-dire qu'on la rencontre à l'état sauvage; 3^e elle n'est pas limitée aux espèces d'un même genre naturel.

— M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des inscriptions et belles-lettres invite l'Académie des sciences à désigner celui de ses membres qui devra faire partie de la commission du prix Louis Fould, relatif à la meilleure histoire des progrès de la peinture, de la sculpture, de l'architecture, etc.

— M. le docteur Ollier combat par l'énumération d'un grand nombre de faits authentiques l'assertion de M. Sédillot, suivant laquelle il n'y aurait encore chez l'homme aucun exemple certain de la reproduction des os par le périoste conservé. Il décrit en-

suite de nouvelles expériences qu'il a faites sur la reproduction des os par des fragments de périostes, pris sur des animaux morts depuis une ou deux heures. Le périoste mort s'est comporté exactement comme le périoste pris chez l'animal vivant.

— M. Roussel demande le renvoi à une commission de ses recherches anatomiques et zoologiques sur les organes génitaux des insectes en général, des insectes du genre scarabée en particulier.

— M. Blondlot de Nancy signale comme ayant une très-grande importance en toxicologie l'influence des corps gras sur la solubilité des acides arsenicaux. Il suffit en effet qu'un de ces acides arrive en contact avec un corps gras quelconque, pour que sa solubilité devienne quinze ou vingt fois moins grande, et que, par conséquent, il soit d'une part moins dangereux, de l'autre plus difficile à mettre en évidence.

— M. de Quatrefages dépose deux notes, l'une de M. Salle, avocat, l'autre de M. Seguin, professeur de physique à la Faculté de Grenoble, sur la maladie des vers à soie.

— M. Bertrand présente la seconde partie des recherches de M. Briot sur la théorie mathématique de la lumière, sa propagation dans les milieux cristallisés, etc.

— M. Pouillet, au nom de M. le vicomte Du Moncel, fait hommage de la nouvelle brochure qu'il vient de publier sous ce titre : *Recherches sur la non-homogénéité de l'étincelle d'induction*. C'est une monographie intéressante d'un phénomène petit en apparence, très-important en réalité. Il faut savoir bon gré à l'auteur d'avoir décrit avec le plus grand soin les mille particularités qu'il a vues et constatées ; nous regrettons de ne pouvoir au moins analyser les vingt-neuf propositions qui forment ses conclusions générales ; mais nous y reviendrons un jour.

— M. Despretz signale d'abord un fait très-curieux, découvert par M. Ruhmkorff. La bande ou bride de fer doux par laquelle on réunit, en les serrant fortement, les lames d'un faisceau ou aimant artificiel, passe en quelque sorte à l'état de fer trempé, c'est-à-dire qu'elle acquiert une dureté beaucoup plus grande, une résistance beaucoup plus grande à l'action de la lime. Séparée du faisceau, elle reprend sa qualité naturelle de fer doux. Répétée avec un électro-aimant, l'expérience serait plus frappante encore : pendant la circulation du courant ou l'aimantation, la bride serait à l'état de fer trempé ; par la cessation du courant et la désaimantation elle redeviendrait du fer doux.

— M. Despretz, en outre, au nom de M. Govi, notre ancien collaborateur, professeur de physique à l'Institut technologique de Florence, présente la **description d'un photomètre analyseur**, à l'aide duquel on comparera mieux les intensités relatives de deux lumières diversement colorées. Nous donnons plus loin en variété le travail de notre ami.

— Jusqu'ici il n'y avait en chimie rien de moins défini, rien de moins connu, de plus mystérieux, que les gommés. Or, M. Frémy croit non-seulement avoir soulevé un coin du voile, mais avoir éclairé d'une vive lumière l'importante question de la constitution intime des gommés. Nous attendrons, pour en parler avec une plus parfaite connaissance de cause, que nous ayons sa rédaction sous les yeux. Nous nous contentons de dire aujourd'hui que, dans la nouvelle manière de voir du savant académicien, la gomme arabe, par exemple, ne serait qu'un gummate de chaux, combinaison d'une très-petite quantité de chaux avec l'acide gummique dont la capacité de saturation serait très-faible. Cet acide gummique serait l'isomérique soluble d'un autre acide insoluble; l'acide paragummique, que l'on obtiendrait directement en traitant la gomme arabe par l'acide sulfurique dilué d'abord, concentré ensuite. C'est bien simple, nous oserions presque dire que c'est trop simple, et nous avons bien de la peine à croire à l'acide gummique, au gummate de chaux.

— M. Velpeau communique deux observations remarquables d'ablations de tumeurs de l'épaule, d'extraction même de l'omoplate sans amputation de l'humérus, par M. Pétrequin.

— M. Valenciennes fait une sorte de rapport verbal sur les ossements fossiles recueillis par M. Albert Gaudry dans son exploration de l'île de Chypre et des îles Ioniennes. Ses conclusions sont qu'il est grandement à désirer que l'habile naturaliste soit mis à même de compléter et d'étendre ses premières recherches.

— M. Jules Cloquet présente un opuscule de M. le docteur Martinacq de Toulon, ancien chirurgien principal de la marine, *la fièvre puerpérale devant l'Académie impériale de médecine*. Après avoir constaté que cette terrible maladie prend un caractère épidémique, qu'elle peut exercer et qu'elle exerce quelquefois de grands ravages dans les salles où sont réunies un grand nombre de femmes récemment accouchées, l'auteur croit qu'avec de simples moyens hygiéniques on peut arriver à conjurer grandement le mal.

VARIÉTÉS.

Photomètre analyseur

Par M. Govi, professeur de physique à l'Institut technologique de Florence.

« Les difficultés qu'on rencontre toutes les fois qu'il s'agit de comparer entre elles des sources de lumière différemment colorée, m'ont suggéré l'idée d'un *photomètre*, où la comparaison n'a lieu qu'entre des rayons d'égale réfrangibilité. L'idée de cet appareil me vint en 1850, pendant que j'assistais aux belles expériences d'éclairage électrique, auxquelles M. Despretz m'avait fait l'honneur de m'admettre. J'en fis aussitôt l'essai chez M. Duboscq, et il me sembla que le résultat était tel que je l'avais espéré; mais n'ayant pas construit d'appareil véritable, et m'étant contenté d'une épreuve grossière, la chose resta entre moi et l'habile opticien qui m'avait aidé dans cette tentative. Je n'abandonnai cependant pas mon idée, et je me proposai dès lors de la mettre à exécution aussitôt que les circonstances me l'auraient permis. Mais bien des années se sont écoulées, et mon photomètre se trouve encore à l'état d'ébauche. Cependant l'essai que j'en ai fait ne saurait me laisser aucun doute sur son efficacité et je pense qu'il vaut mieux le publier tel qu'il est, dans l'espoir qu'il pourra être utile à quelqu'un, plutôt que de le garder à jamais par devers moi, sans qu'il soit d'aucune utilité.

Le principe sur lequel repose la construction du *Photomètre analyseur*, est facile à comprendre. Il suppose, toutefois, que les lumières à comparer ne sont pas des lumières simples. Si ce cas pouvait se présenter, il faudrait s'en rapporter au jugement de plusieurs personnes et se contenter de prendre la moyenne de toutes les opinions; car tous les yeux ne voyant pas également les différentes couleurs, il n'est guère supposable que tous puissent en apprécier l'intensité de la même manière. Il est évident d'ailleurs que, pour les applications aux usages de la vie, les lumières simples ne seraient pas d'une grande utilité, car elles détruiraient d'un seul coup tout le charme du contraste et de l'harmonie des couleurs, en remplaçant la palette si variée de la nature par une teinte clair-obscur monochromatique, extrêmement désagréable. Il suffit, pour s'en convaincre, d'éclairer un tableau richement coloré, soit avec la flamme d'alcool salé, soit avec la lampe monochromatique de M. Bunsen.

Il ne s'agit donc pas dans la photométrie ordinaire et pratique

de comparer entre elles les lumières homogènes prises sur des points différents du spectre. Il s'agit toujours d'apprécier l'intensité comparative de deux sources lumineuses contenant beaucoup de lumière blanche, avec un léger excès de telle ou telle autre couleur.

D'après cela, voici comment on peut y parvenir :

Dans une boîte prismatique allongée dans le sens horizontal, on pratique deux ouvertures sur les deux petites faces verticales opposées. A ces ouvertures on adapte deux bouts de tube, dans lesquels peuvent glisser deux autres tubes portant à leur extrémité libre deux fentes parfaitement égales, et à bords minces et parallèles. Au milieu de la boîte, et précisément dans la direction des deux fentes, qui doivent être verticales, sont fixés deux prismes rectangulaires isocèles en verre blanc très-pur, tellement disposés que leurs faces hypothénuses soient en regard, et que deux des cathètes étant verticales, les deux autres se touchent par l'angle dièdre aigu, et ne constituent qu'un seul plan horizontal. La ligne de jonction des deux faces horizontales ou les arêtes des prismes doivent être perpendiculaires à l'axe de la boîte. Au-dessus de ces prismes se trouve une lentille achromatique assez large pour embrasser tout le faisceau de lumière qui, partant des deux fentes, y est renvoyé par les prismes. Les rayons qui ont passé à travers la lentille sont reçus sur un large prisme équilatère en flint-glass très-dispersif et aussi blanc que possible. Ses arêtes sont parallèles à l'axe de la boîte, et on l'amène par un mouvement doux à la position qui donne le minimum de déviation pour les rayons moyens du spectre (pour la raie E par exemple). Au sortir du prisme, les rayons dispersés tombent sur une glace dépolie ou sur un verre amidonné de M. Foucault, placé perpendiculairement au rayon moyen du spectre. On obtient ainsi deux spectres d'égale longueur, se touchant par un bord, et n'en paraissant qu'un lorsque les deux fentes reçoivent des rayonnements d'égale intensité.

Mais aussitôt que l'intensité de la lumière qui frappe une des fentes vient à changer ou que sa couleur varie, le spectre qui en dérive s'altère; il pâlit ou s'avive également dans toutes ses parties, ou bien on le voit s'allumer en certains endroits et presque s'éteindre sur d'autres. C'est alors qu'il faut approcher ou éloigner une des sources lumineuses jusqu'à ce que l'on ait égalisé la lumière des parties correspondantes des deux spectres. L'intensité de la source pour chaque couleur ainsi égalisée s'obtient par un

aleul fort simple, en partant du principe admis que la force de la lumière diminue proportionnellement à la réciproque des carrés des distances. Bien entendu qu'on doit déterminer préalablement pour chaque appareil la constante qu'il faut ajouter aux distances, mesurées à partir des deux fentes, afin d'avoir la distance vraie de chaque source lumineuse à la glace dépolie. Afin de rendre plus facile la comparaison des parties *homochromiques* des deux spectres, on peut faire glisser sur la glace dépolie où ils vont se peindre un écran percé d'une fente étroite, perpendiculaire aux côtes des deux spectres. On ne voit alors au travers de cette fente que juste ce qu'il faut de chaque spectre pour que l'œil puisse en juger sans effort. En marquant à l'avance sur la glace dépolie ou sur les rainures entre lesquelles l'écran est forcé de se mouvoir, la place des raies principales de Fraunhofer, on peut y arrêter successivement la fente mobile, et avoir ainsi toujours les intensités des mêmes ondulations lumineuses. La longueur des spectres dépend de la force dispersive du prisme et de la distance à laquelle se trouve le verre dépoli qui doit les recevoir. Il faut placer d'abord les deux fentes à une distance telle de la lentille, que leurs images puissent se peindre très-nettes sur la glace. On remplit facilement cette condition en éclairant les fentes avec la lumière solaire, et en s'arrangeant de façon à voir distinctement sur la glace dépolie les principales raies de Fraunhofer. On peut alors fixer les fentes dans cette position, pourvu qu'on ne touche plus aux autres pièces du photomètre. L'emploi d'une loupe facilitera en certains cas l'appréciation de l'intensité. Quant à l'absorption qui a lieu à travers les prismes et la lentille, elle est inévitable ; mais en ayant soin de choisir des verres parfaitement incolores et transparents, on peut la négliger dans presque tous les cas. On compense d'ailleurs les légères inégalités d'action des deux côtés de l'instrument, en tournant vers la même source tantôt une fente, tantôt l'autre.

Il serait facile d'imaginer d'autres dispositions des prismes, ou de remplacer les prismes rectangulaires par des miroirs en verre argentés, afin d'avoir plus de lumière. On pourrait aussi polariser la lumière incidente, regarder les spectres avec un analyseur convenable, et déterminer les intensités d'après le mouvement angulaire qu'il faudrait imprimer à l'un ou à l'autre des polariseurs pour obtenir l'égalité des deux images. »

Florence, le 10 décembre 1859.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Wolff de Zurich, dans la dernière livraison de ses communications relatives aux taches solaires, a publié les observations anciennes qu'il croit se rapporter à des passages sur le soleil de la planète intra-mercurielle. Scheuten de Crefeld, le 6 juin 1764; Staudacher, vers la fin de février 1762; Lichtenberg, le 19 novembre 1762; Hoffmann, au commencement de mai 1764; Dangos, le 18 janvier 1798; Fritsch, le 10 octobre 1801; Stark, le 9 octobre 1819, etc., ont vu un point rond, très-nettement terminé, d'un diamètre à peu près égal au diamètre apparent de mercure, traverser le disque du soleil dans un intervalle de temps qui a varié de deux à trois heures. En ne tenant compte que des observations très-précises du 18 janvier 1798, du 10 octobre 1801, du 9 octobre 1819, M. Wolff trouve qu'elles sont satisfaites par une planète dont le temps de révolution autour du soleil serait de 38,5 jours, ou ce qui évidemment revient au même, de 19,25 jours; l'accord de ce nombre avec le nombre 19,7 déduit de l'observation de M. Lescaubault par M. Le Verrier, est extrêmement remarquable, et personne n'osera l'attribuer au hasard. Nous prenons date seulement de cette coïncidence, nous réservant de publier, dans notre prochaine livraison, une note plus complète du savant collaborateur de M. D'Abbadie, M. Radau, professeur agrégé de l'université de Königsberg, lequel nous fait remarquer que la formule empirique de M. Roche donne 0,135 pour la distance au soleil, et 18,1 jours pour la durée de la révolution de la planète intra-mercurielle.

— M. Hirn nous écrit de Logelbach près Colmar, en date du 20 janvier: « Ce matin vers 4 heures $\frac{3}{4}$ environ, j'ai été brusquement tiré d'un profond sommeil, par une lumière très-vive arrivant dans ma chambre par trois fenêtres exposées au sud. Dans le premier moment du réveil, je crus le jour déjà avancé et je me reprochais ma paresse; bientôt cependant, je vis la lumière diminuer et faire place à l'obscurité la plus profonde. Je pensai alors que cette lumière insolite devait être attribuée à un bolide de dimensions peu ordinaires; je ne sais pas encore si mon interprétation est exacte. Dès le matin je suis allé aux renseignements, j'ai interrogé nos gardes de nuit, et les ouvriers qui arrivaient du village. Voici ce que j'ai pu démêler au milieu de leurs récits pleins de terreur, de leurs descriptions de dragons blancs, de ciel en feu, de décharges d'artillerie. A 4 heures $\frac{3}{4}$,

le ciel s'est illuminé d'une lumière blanche tellement vive que l'on pouvait distinguer comme en plein jour les objets de la plaine et les sommets des montagnes ; cette lumière a duré une minute environ ; un seul témoin, que je crois d'ailleurs exact, m'a affirmé l'avoir vue commencer à l'ouest, et marcher vers l'est en passant par le zénith. Si, comme cela est probable, il s'agit d'un bolide, ce météore ne s'est en tout cas pas abaissé au-dessous de la couche épaisse de nuages dont le ciel était couvert ; car personne n'a pu distinguer de forme proprement dite. Une détonation sourde comme celle d'un coup de tonnerre a été entendue bientôt après ; elle a dû être d'une intensité prodigieuse, si l'on en juge par la distance d'où elle nous est arrivée. En effet, il s'est écoulé au moins cinq minutes entre la cessation de la lumière et l'explosion. Dans cette estimation du temps, je ne parle pas de l'opinion même des témoins, mais du chemin qu'ils ont parcouru comme piétons pendant l'intervalle indiqué. En supposant que l'explosion du bolide réponde à la fin de la lumière, cette explosion aurait eu lieu à plus de cent kilomètres de distance. Comme observation personnelle, ce qui m'a le plus frappé dans ce phénomène, est la blancheur de la lumière, que je ne puis mieux comparer qu'à celle d'un ciel brumeux vers le milieu du jour. »

— Lorsque, déjà plusieurs fois, nous avons entretenu nos lecteurs de projets russes et américains de communication par lignes télégraphiques continentales ou presque continentales, entre l'Amérique et l'Europe, nous ignorions qu'un projet semblable avait été incomparablement mieux étudié par un de nos jeunes ingénieurs, très-intelligent et très-actif, M. P. Jousselin, directeur du service télégraphique des chemins de fer de Paris à la Méditerranée. Sa brochure, imprimée seulement en septembre 1859, mais qui a été rédigée en janvier, nous a vivement intéressé, et nous nous empressons d'en publier une analyse rapide. Sans croire, comme lui, que la réunion télégraphique sous-marine de l'Angleterre avec le continent américain soit absolument impossible, nous comprenons les motifs qui l'amènent à désirer que cette réunion ne puisse pas s'effectuer, et que l'on songe sérieusement à résoudre autrement le magnifique problème de la jonction de l'ancien monde avec le nouveau. « L'Angleterre, dit-il, qui avait enfanté ce projet, ne s'est pas préoccupée d'une autre solution, par une raison bien simple, c'est qu'elle caressait avec orgueil l'idée d'une communication directe avec le nouveau monde par

l'Océan dont elle a toujours prétendu conserver l'empire. Cette communication, en rendant, par suite, les peuples tributaires de la Grande-Bretagne, faisait proclamer hautement sa supériorité morale et intellectuelle. »

Heureusement, la solution proposée par l'Angleterre n'est ni la seule ni la meilleure. Il suffit de jeter les yeux sur un planisphère ou sur un globe terrestre pour voir qu'il en existe une autre plus simple, plus facile à exécuter, ou qui ne présentera que des difficultés déjà souvent vaincues; et qui, quoique quatre fois plus longue, n'exigera pas un capital beaucoup plus considérable. Partant de Londres, que l'on peut considérer sans inconvénient comme son point de départ, elle suivra de Londres à Paris et à Strasbourg le tracé des lignes existantes, mais en formant une ligne complètement distincte, n'appartenant qu'à elle-même ou ne dépendant que d'elle-même. De Strasbourg elle va à Stuttgart, Nuremberg, Dresde; dessert Breslau, et entre dans l'empire russe; touche Varsovie, Minsk, Smolensk, Moscou, Vladimir, Kasan; sort d'Europe par la route ordinaire de Sibérie, franchit les monts Ourals près d'Ickaterinbourg; va des monts Ourals à la mer d'Okhotsk par Tobolsk, Narym, Yenisseïsk, Jarbinskaïa, Yakoutsk, Okhotsk; remonte vers le nord et atteint par Tapuiskoi, Alansk, Anadyrskoïost, le détroit de Behring qu'elle franchit au moyen d'un câble sous-marin long d'environ 400 kilomètres. Elle traverse en diagonale l'Amérique russe; puis, longeant les côtes elle pénètre dans la Nouvelle-Bretagne qu'elle parcourt suivant une distance d'environ 700 kilomètres; entre dans le nord des États-Unis, traverse l'Orégon, gagne, protégée par les forts, Wala-Wala, Hell, Laramie, la partie civilisée des États-Unis commençant à Westport; à partir de Westport la ligne suit la route de la Californie à New-York, par Jefferson, St-Louis, Colombus, Wasinghton, Baltimore, Philadelphie, et atteint enfin New-York, son point d'arrivée.

Trois grands embranchements se dirigeront de Tobolsk en Sibérie sur l'Inde par le Turkestan, de Yakoutsk aussi en Sibérie sur la Chine et Peking; d'Astoria aux États-Unis sur San Francisco. L'artère principale aura cinq fils, deux pour les transmissions d'Amérique en d'Europe, deux pour les transmissions d'Europe en Amérique, et un fil de secours. Les artères d'embranchements auront de même cinq fils, deux pour l'aller, deux pour le retour, et un fil de secours. Le réseau total aura 32 mille kilomètres de longueur; il exigera dix millions de kilogrammes de fer galvanisé

de trois millimètres de diamètre, 350 000 poteaux injectés, et deux câbles, l'un de 100, l'autre de 50 kilomètres. Les frais d'installation peuvent être évalués au maximum de 30 millions de francs; les dépenses annuelles à 7 millions; M. Jousselin croit ne rien exagérer en fixant à 9 millions le minimum des recettes annuelles, et il croit, en conséquence, que l'entreprise serait véritablement lucrative.

La seule grave objection à ce projet gigantesque, ou la seule crainte sérieuse qu'il nous impose, est la traversée de l'Amérique russe, contrée désolée par les glaces d'un hiver éternel; habitée de loin en loin seulement par des peuplades à demi sauvages.

— A propos de l'hypnotisme des volailles, le R. P de Ridder nous écrit : « Nous fîmes, il y a environ douze ans, et avec succès, l'expérience du coq et de la ligne blanche. Quelqu'un paria que le coq resterait également immobile sans ligne aucune; l'expérience fut faite et le défenseur de la ligne blanche perdit son pari. »

— En raison de la portée que M. Jules Regnaud a prêtée à ses conclusions, nous donnons place, dans les Nouvelles de la semaine, au résumé de son *Étude sur la fluorescence des milieux transparents de l'œil*. « 1° Chez l'homme et chez quelques mammifères, la cornée est douée d'une fluorescence manifeste; 2° le cristallin possède à un haut degré les propriétés fluorescentes, chez les animaux aussi bien que chez quelques autres vertébrés aériens, et ces propriétés persistent dans l'endophascène conservée par voie de dessiccation à une basse température; 3° la portion centrale du cristallin de plusieurs vertébrés et mollusques aquatiques est privée de ces propriétés; 4° la membrane hyaloïde seule, dans le corps vitré, offre une très-faible fluorescence; 5° la rétine offre une fluorescence dont l'intensité est moindre que celle du cristallin.

« Par leurs propriétés fluorescentes, la cornée et le cristallin opposent un obstacle infranchissable aux rayons chimiques inutiles pour la vision et redoutables pour la rétine. Aussi, quand les rayons ultra-violetts arrivent à l'œil en trop grande abondance, comme cela a lieu dans l'éclairage par la lumière électrique, la cornée et le cristallin jouent un rôle protecteur par rapport à la rétine, mais ils sont eux-mêmes atteints par l'excès des rayons épiploïques. Il résulte de là qu'en essayant d'introduire la lumière électrique dans l'éclairage des grandes villes et des ateliers, on entre dans une voie irrationnelle, dangereuse; et si

jamais on parvenait à réussir, ce qu'il y a de funeste sous ce rapport ne tarderait pas à se révéler par des lésions de l'œil d'autant plus redoutables qu'elles prendraient naissance avec plus de lenteur. »

On nous saura gré certainement de protester contre cette conclusion tout à fait inattendue, qui aurait pour résultat de refouler en arrière un des plus brillants progrès de la science moderne.

M. Regnaud se trompe certainement, il confond à tort la lumière de l'œuf ou de l'arc électrique avec la lumière des pointes de charbon mises en présence aux deux pôles de la pile. Seules, les lumières de l'arc et de l'œil sont riches en rayons ultra-violets, chimiques ou phosphogéniques; la lumière des charbons, au contraire, d'une blancheur éblouissante, est relativement très-pauvre en rayons d'une grande réfrangibilité. Il y a bien longtemps déjà que M. Foucault, en qui M. Regnaud a une confiance absolue, a constaté qu'elle ne présentait presque aucune raie sombre ou brillante : à part la raie D que presque toutes les lumières artificielles possèdent, le prisme analyseur ne fait apparaître en elle aucune autre raie caractéristique des rayons phosphorescents ou fluorescents. Personne n'a regardé plus que M. Duboscq et nous, la lumière de la lampe électrique, personne par conséquent ne peut parler plus pertinemment de ses effets et de ses dangers. Or, si son intensité trop vive nous a fait craindre quelquefois une ophthalmie, jamais nous n'avons même senti ces lésions intrinsèques ou intimes dont nous menace le savant professeur de physique de la Faculté de médecine de Paris. M. Regnaud nous dira peut-être qu'en notre qualité de myope nous n'avons regardé la lumière électrique qu'à travers de verres de lunettes qui arrêtent les rayons chimiques. Mais alors son objection serait sans valeur, car rien ne sera plus facile que d'entourer d'un globe le jet de lumière électrique. L'adjonction du globe sera même probablement une nécessité, car pour que les charbons ne se consomment pas trop vite, il faudra les faire brûler dans le vide. Dans tous les cas et quoi qu'en puisse dire M. Regnaud, la lumière solaire est beaucoup plus riche en rayons chimiques ou beaucoup plus photogénique, plus fluorogénique que la lumière électrique. Un prisme de Faraday qui dépouille de tout actinisme un rayon de lumière électrique d'intensité donnée, ne dépouillerait pas de tout actinisme un rayon solaire d'intensité égale; l'expérience l'a démontré. Dès lors comment

songer même à présenter comme dangereux un mode d'éclairage moins offensif en lui-même que l'éclairage naturel? F. MOIGNO.

Faits de science.

Dans notre livraison qui rend compte de la séance de l'Académie des sciences du 5 décembre 1859 se trouve indiquée une observation relative à des écrevisses dont les pattes sont rongées par des cyclades et dont les échantillons présentés à l'Institut par M. Valenciennes font partie maintenant de la collection du Muséum. Cette association singulière a été constatée dans des mares voisines de la commune de Chevry-Cossigny et de la ville de Briecomte-Robert (Seine-et-Marne). Les écrevisses (*astacus fluviatilis*) qui y vivent portent presque toutes enchâssés aux extrémités des pattes ambulatrices des mollusques bivalves, du genre *cyclas* et de l'espèce *cyclas fontinalis*. Les mouvements les plus violents des écrevisses ne parviennent pas à détacher les coquilles serrées par une action musculaire énergique, et qui a persisté très-longtemps, même dans l'alcool. Le mollusque use, avec son pied et son manteau, l'extrémité des pattes de l'écrevisse, et l'on a pu constater un filet liquide du sang du crustacé suintant par la partie corrodée et servant sans doute à nourrir l'animal de la cyclade. Des écrevisses vivantes furent mises dans des baquets garnis de sable et où avaient été placées des cyclades. Celles-ci ont ouvert leurs valves comme au fond des étangs où elles habitent, ont saisi au passage les pattes des écrevisses qui s'y promenaient et s'y sont fixées. Peut-être des faits de ce genre pourront expliquer les mutilations que présentent souvent certaines espèces de crustacés, ou les coquilles de certains mollusques. Ces observations ont été faites par M. Maurice Girard, professeur de sciences physiques et naturelles au collège Rollin.

M. Girard a présenté à l'Académie, dans la même séance, une note où se trouvent rapportées quelques expériences physiologiques. On peut constater chez les insectes lépidoptères doués d'une locomotion aérienne puissante, comme chez plusieurs espèces des genre sphinx et déiléphiles, chez les grandes noctuelles, telles que les espèces dites *fraxini*, *nupta*, *pronuba*, etc., que l'action toxique, foudroyante de la benzine, à l'état liquide, est suivie très-promptement d'une rigidité musculaire considérable, se faisant surtout sentir dans les muscles moteurs de l'appareil

du vol. Ainsi, dans des *sphinx convolvuli*, pris dans l'état le plus actif de la combustion respiratoire, attesté par la vélocité du vol et l'élévation de la température propre, l'inflexibilité complète des ailes s'est produite en deux ou trois minutes. L'effet est moins marqué chez les insectes lépidoptères à vol peu énergique. Postérieurement à la publication de ces expériences, M. Leprieur a annoncé avoir observé un phénomène analogue chez les lépidoptères, après l'action délétère du chloroforme. M. Girard, étendant ses études à d'autres groupes du règne animal, a cherché à connaître, par une analogie naturelle, si les oiseaux offriraient un effet du même genre, succédant à leur intoxication par la benzine. Il a de même constaté, au bout d'un temps plus considérable toutefois, une rigidité musculaire très-prononcée dans les muscles locomoteurs. Une des expériences a été faite avec M. le docteur C. Dareste. Le système nerveux a présenté, comme altération, une injection considérable des enveloppes cérébrales. Chez les mammifères, au contraire, l'action vénéneuse de la benzine est plus lente, et la rigidité musculaire postérieure à peine appréciable. L'effet analogue est nul chez les amphibiens. De nouvelles expériences seront faites sur des insectes névroptères, hyménoptères et diptères, en choisissant les espèces douées du vol le plus puissant.

Sans rien enlever au mérite de l'observation de M. Girard, nous rappellerons que M. Edouard Robin a le premier mis en évidence les effets d'intoxication et d'anesthésie produits sur les insectes par l'huile de houille.

— Nous prenons date pour un de nos correspondants les plus actifs, M. J. Roudel, professeur au petit séminaire de Brives (Corrèze), d'une nouvelle disposition de pile à un seul liquide, très-simple, assez énergique, et qui aura pour grand avantage de donner comme résidu une solution concentrée de chlorure de zinc dont l'industrie tire déjà et tirera plus encore un précieux parti. Prenez de l'argile de potier, ne faisant pas effervescence avec les acides, laissez-la sécher d'abord à l'ombre, broyez-la, desséchez-la une seconde fois à 40 ou 50 degrés; pétrissez-la avec de l'acide chlorhydrique de manière à la transformer en pâte homogène, peu résistante; prenez un vase de porcelaine, plus ou moins grand, suivant que vous voulez avoir un élément plus ou moins énergique; déposez au fond du vase de porcelaine une plaque en cuivre ou en laiton, à laquelle est soudée une lame verticale de même métal, recouverte sur la portion plongée d'un enduit iso-

lant; recouvrez la lame d'une couche suffisamment épaisse de l'argile mou préparé; versez sur la couche de l'acide chlorhydrique du commerce étendu de cinq fois son poids d'eau; suspendez au sein de la solution acidulée un cylindre de zinc amalgamé portant une lame ou languette de cuivre; la pile est alors constituée; son énergie semble comparable à celle des piles connues; elle est très-constante; la dissolution de chlorure de zinc qu'elle produit pendant son exercice arrive à peser vingt ou trente degrés au pèse-sel. Nous prions M. Jules Regnaud de mesurer la force électro-motrice du nouvel élément, et dans un prochain article nous apprécierons à tous les points de vue les services qu'il peut rendre. Dès aujourd'hui nous remercions M. Roudel de sa communication.

— Voici la note de M. Guerry, lue dans l'avant-dernière séance de l'Académie sur l'hypnotisme ou sommeil nerveux :

« D'après les diverses communications adressées dernièrement à l'Académie, au sujet de l'hypnotisme ou sommeil nerveux, la découverte de cet important phénomène est unanimement attribuée au docteur James Braid, de Manchester, qui, le premier, l'aurait fait connaître dans un ouvrage publié il y a quinze ans. MM. Broca, Bazin et Tigri sont tous les trois d'accord à cet égard.

Cet ouvrage, très-intéressant, et presque inconnu en France, a été publié à Londres en 1843, il y a dix-sept ans. Il est intitulé : *Neuropnology, or the rationale of nervous sleep, considered in relation with animal magnetism, etc.*, by James Braid, M. R. C. E., etc. M. Azam en a fait, dit-on, une traduction qui doit paraître prochainement chez M. Victor Masson.

Voyez sur ce même sujet de l'hypnotisme un excellent article publié par M. le docteur W.-B. Carpenter, dans *The cyclopaedia of anatomy and physiology*, du docteur Robert Todd. 4 volumes in-8, p. 543, V^e Sleep.

Si parmi les bateleurs, le fait, comme on le prétend, n'était pas inconnu, du moins on ne pouvait indiquer ni en France, ni à l'étranger, aucun ouvrage quelconque où il fût indiqué.

Il y a plus de deux siècles, les effets de l'hypnotisme ont été décrits de la manière la plus complète, sous le nom de *Phénomènes d'actinobolisme ou d'irradiation*; par le P. Kircher, dans son *Ars magna lucis et umbræ*, publié à Rome en 1646, et qui fait partie de l'immense collection de ses Oeuvres, en vingt-deux volumes in-folio, complétée par des in-4^e et des in-8^e.

Voici comment il s'exprime, pag. 154-155 de l'*Ars magna* :

Expérience merveilleuse sur la force d'imagination d'une poule.

« . . . Placez sur le parquet une poule dont les pattes sont attachés. Dès que les efforts qu'elle fera en se débattant auront cessé, et qu'elle sera immobile, tracez à la craie, sur le parquet, une ligne droite qui, partant de l'œil de la poule, se prolonge en s'éloignant. Détachez ensuite les liens... La poule, devenue libre, ne cherchera nullement à s'envoler, quand bien même vous l'exciteriez. (*Etiamsi ad avolandum instimulaveris.*) Plusieurs fois, ajoute le P. Kircher, j'ai répété cette expérience, toujours à l'admiration des spectateurs... Je ne doute pas qu'elle ne dût réussir de même sur d'autres animaux. »

Pour compléter sa description, il donne, dans le texte (p. 155) une gravure sur bois représentant les détails de l'expérience.

Un ouvrage anonyme, *Joco-seriorum naturæ et artis*, 1 volume in-4°, sans date, mais publié à Rome vers 1660, cite la même expérience avec des circonstances qui marquent d'une manière plus précise encore l'état anesthésique. « . . . Les liens étant détachés, la poule restera immobile . . . *etiamsi manibus ac pedibus trudatur!* » (CENTURIA, 1, *Præp.* XXXI, p. 27.)

Enfin, dans un ouvrage extrêmement rare, mais précieux pour l'histoire des sciences, *Deliciæ physico-mathematicæ*, 1 vol. in-4°, publié en 1636, un contemporain du savant jésuite, Daniel Schwenter, de Nuremberg, parle aussi de cette même expérience, avec des détails qui viennent compléter les précédents, et qui se rapportent à l'état anesthésique. « . . . La poule, dit-il, étant dégagée de ses liens, paraîtra dans une sorte d'étonnement : elle restera immobile étendue sur la table et les yeux dirigés vers la ligne de craie, elle ne cessera pas de la regarder fixement... etc. » (*Attonitæ similem mansuram, sine motu in mensâ, et oculis ir-retortis aspecturam lineam cretaceam, etc.* »)

L'explication de ce phénomène, donnée par le P. Kircher, n'est d'aucune valeur. Il faut espérer que, dans deux cents ans, on ne se permettra pas d'en dire autant de l'explication physiologique qu'on vient de nous donner ces jours derniers!

Le texte de Daniel Schwenter a été reproduit ici d'après une citation du *Joco-seriorum*, etc. L'ouvrage lui-même n'existe ni à la Bibliothèque impériale, ni dans celle de l'Institut, ni dans aucune des bibliothèques publiques de Paris. Il est porté sur le catalogue de la Bibliothèque Sainte-Geneviève, mais malheureuse-

ment depuis quelques années il ne se trouve plus à son numéro sur les rayons. M. Chasles nous a dit qu'il en possédait un exemplaire que M. Guerry pourra consulter à loisir.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 23 janvier 1859.

L'Académie des sciences n'avait tenu qu'en mars 1859, le 14, sa séance publique annuelle, la séance des prix décernés et proposés, qu'elle aurait dû, d'après ses règlements, tenir en décembre 1858 ou au plus tard en janvier. Nous lui avons reproché ce trop long retard, et plusieurs de nos confrères de la presse s'étaient associés à notre observation critique. Nous n'oserions pas dire que notre faible voix a été écoutée, mais le fait est que cette année l'Académie prend les devants; sa séance publique est fixée à lundi prochain, 30 janvier, et l'on annonce que M. Flourens a choisi pour sujet de son éloge historique notre célèbre chimiste, le maître vénéré de la génération actuelle, M. le baron Thénard.

— Nous ne nous en expliquons pas bien la raison, mais jamais la réunion académique n'avait été plus agitée; dépouillée un peu tard, la correspondance a passé presque complètement inaperçue, c'est à peine si nous avons pu saisir au vol quelque fait vraiment intéressant. Par compensation, quatre communications importantes ont été faites par des personnes étrangères à l'Académie, les manuscrits des auteurs ont été mis à notre disposition, et de très-pauvre qu'il devait être, notre compte rendu sera relativement très-riche.

— M. Jules Jamin, professeur de physique à l'École polytechnique, au début de la séance, a décrit une expérience curieuse d'endosmose à la fois et d'action capillaire, qui semble appelée à jeter un grand jour sur le phénomène capital de la circulation de la sève et des fluides nourriciers dans l'organisme végétal; mais à notre grand regret, nous ne pourrions en donner qu'une idée assez incomplète. M. Jamin prend, nous a-t-on dit, une masse de plâtre, il ménage dans le sein de cette masse une cavité remplie en partie d'eau et de mercure; il attache à l'orifice de la cavité occupée dans sa portion libre par de l'air, un tube de petit diamètre, et il plonge la masse de plâtre dans un vase plein d'eau.

Sous l'influence de l'action d'endosmose et de la capillarité, l'eau extérieure pénètre dans la cavité, et comprime assez l'air intérieur pour élever sa pression à trois ou quatre atmosphères; l'eau alors et le mercure montent dans le tube. Une pression de quatre atmosphères, c'est-à-dire une force énorme, mise en jeu par un simple effet d'endosmose ou de capillarité, est en réalité un fait extraordinaire et qui suffit à rendre compte de l'élévation et de la pénétration de la sève jusqu'aux plus petites extrémités des rameaux.

— M. Cavaillé-Coll, notre célèbre constructeur des grandes orgues, lit un mémoire d'acoustique intitulé : *Études expérimentales sur les tuyaux d'orgues*, et dont l'objet principal est la détermination *à priori* des dimensions à donner aux tuyaux pour qu'ils rendent un son de ton déterminé. Ce n'est pas le début académique de l'éminent praticien; en 1840 et en 1844 il a présenté deux mémoires, dans lesquels il s'était efforcé : 1° d'exposer le mécanisme essentiel de l'embouchure dans les tuyaux à flûte, véritable anche aérienne libre; et son influence sur la qualité du son; 2° la difficulté, la presque impossibilité pour certaines personnes de tirer des sons nets de la flûte traversière; la différence de la flûte traversière avec la flûte à bec; les moyens d'amener la flûte à bec à produire des sons presque aussi doux que la flûte traversière; 3° les motifs qui autorisent à appliquer aux lames d'air vibrantes les lois formulées par Daniel Bernouilli, relativement aux lames vibrantes solides. Dans le mémoire actuel, comme nous l'avons dit en commençant, M. Cavaillé-Coll aborde un problème très-important, la détermination de la longueur à donner à un tuyau pour qu'il rende exactement un son voulu.

Bernouilli a reconnu, il y a bien longtemps, que la longueur du tuyau est en raison inverse du nombre des vibrations du son qu'il doit rendre; que le diamètre ou les dimensions latérales du tuyau sont sans influence sensible sur la position des ventres et des nœuds, et par conséquent sur le ton du son rendu; à la condition, toutefois, qu'on ne tiendra pas compte de l'embouchure, de sa position ou de sa distance à l'orifice, car cette distance varie nécessairement avec le diamètre, et doit devenir d'autant plus courte que le diamètre du tube est plus grand. L'illustre mathématicien n'était pas parvenu à trouver une relation simple entre les variations de l'embouchure et les variations du diamètre; de sorte que, dans la théorie comme dans la pra-

lique, sauf à procéder par tâtonnements longs et difficiles, il fallait faire complètement abstraction de l'embouchure. Il y avait donc là une lacune considérable à combler, une loi inconnue à découvrir, or, nous sommes heureux de pouvoir dire que cette loi a été découverte, et qu'on peut la formuler dans ces termes très-simples et très-clairs : *La longueur véritable à donner à un tuyau est égale à la longueur d'onde du son qu'il doit rendre, diminuée de deux fois la profondeur intérieure du tuyau.* Nous dirons tout à l'heure ce qu'il faut entendre par profondeur intérieure. Citons d'abord les faits d'expérience qui ont mis en évidence pour la première fois la loi nouvelle :

Un tuyau en bois à base carrée donnait l' ut_2 , il avait 8 centimètres de profondeur intérieure, 1^m,130 de longueur; en prenant pour unité le la de 880 vibrations par seconde, ut_2 correspond à 264 vibrations; et parce qu'à la température moyenne de 10 à 15°, la vitesse du son est 340 mètres par seconde, la longueur d'onde de ut_2 est 340^m : 264 ou 1^m,288; si de cette longueur d'onde nous retranchons le double de la profondeur du tuyau, 0^m,16, la différence est 1^m,128; or, cette différence est inférieure de 2 millimètres seulement à la longueur 1^m,130 du tuyau. La longueur théorique déduite de la loi nouvelle s'accorde donc dans la limite des erreurs d'observation avec la longueur mesurée.

Le tuyau dit de 32 pieds de la pédale de flûte de l'orgue de Saint-Denis avait été coupé à 9^m,566; sa profondeur est de 0^m,48; essayé au diapason normal, il ne rendait pas l' ut grave de 33 vibrations; pour l'accorder sur place, il a fallu pratiquer une ouverture à son extrémité supérieure. Or, en effet, la longueur d'onde de cet ut grave, quotient de 340 mètres par 33, est de 10^m,30; et 10^m,30, diminués de 2 fois la profondeur du tuyau, 0^m,96, donnent pour différence 9^m,34; quantité inférieure à 9^m,566, longueur donnée au tuyau de 0^m,226, ou de près de 23 centimètres, ce qui explique pourquoi le tuyau, avant l'ouverture pratiquée à son sommet, rendait un son trop grave. La loi théorique trouvait donc encore ici sa vérification. Toutes les expériences, faites depuis par M. Cavallé-Coll sur des tuyaux des dimensions les plus diverses, rectangulaires ou cylindriques, ont toutes confirmé ces premiers résultats; la loi en question peut donc prendre place parmi les lois les plus certaines de l'acoustique. En désignant par v la vitesse du son, par n le nombre des vibrations du son rendu, par l la longueur d'onde, par p la profondeur intérieure du tuyau, on aura, entre ces quatre éléments, les relations suivantes :

$$l = \frac{v}{n} - 2p; \quad n = \frac{v}{l + 2p}; \quad p = \frac{1}{2} \left(\frac{v}{n} - l \right); \quad v = (l + 2p) n$$

qu'on peut énoncer comme il suit :

1° La longueur du tuyau est égale au quotient de la vitesse du son par le nombre de vibrations du ton diminué de deux fois la profondeur. 2° Le nombre de vibrations est égal au quotient de la vitesse du son par la longueur du tuyau augmentée du double de la profondeur. 3° La profondeur est égale à la moitié du quotient de la vitesse du son par le nombre de vibrations diminué de la longueur du tuyau. 4° Enfin, la vitesse du son est égale au produit de longueur du tuyau augmentée de deux fois la profondeur, par le nombre des vibrations.

Dans les tuyaux de bois, à base rectangulaire, ce qu'on a désigné jusqu'ici par profondeur, est ce qu'on appelle communément largeur ou la distance de la ligne d'embouchure à la paroi opposée, la portion intérieure de l'arête du tuyau, perpendiculaire à l'embouchure. Pour les tuyaux cylindriques dans lesquels la corde de l'embouchure aplatie soutient ordinairement un arc égal aux trois quarts de la circonférence intérieure du tuyau la profondeur est la moyenne des perpendiculaires abaissées de la corde sur l'arc opposé, moyenne qu'on peut, sans erreur sensible, faire égale aux cinq sixièmes du diamètre, et dont le double sera, par conséquent, en désignant le diamètre par d , $\frac{5}{3}d$; de sorte que l'on a pour les

tuyaux cylindriques $l = \frac{v}{n} - \frac{5}{3}d$; etc.

Partant de cette loi si simple, dit en terminant M. Cavallé-Coll, j'ai dressé des tables et construit des règles géométriques à l'aide desquelles les simples ouvriers accordeurs, par de petites opérations arithmétiques ou des mesures prises au compas, déterminent directement et avec une exactitude rigoureuse la vraie longueur à donner aux tuyaux rendant un son fondamental, la position des nœuds et des ventres dans les tuyaux rendant un des sons harmoniques. C'est évidemment un très-grand progrès accompli.

— M. Poey dans une lettre écrite de la Havane en date du 8 décembre, revient sur cette particularité étrange de son observation de l'aurore boréale, du 2 septembre, que le rhé-électromètre de Marianini, et l'électroscope de Bohnenberger n'avaient accusé aucune influence électrique ou magnétique. Il constate

d'abord par le témoignage des directeurs des lignes de télégraphie électrique qu'il n'y eut ni hésitation, ni perturbation, ni interruption des dépêches : pour les fils de lignes, donc comme pour les aiguilles des instruments de l'observatoire, il n'y eut aucune action exercée. Remontant ensuite aux observations antérieures, il prouve : 1° que si plusieurs physiciens ont vu des aurores boréales exercer une action électrique évidente, donner naissance à des phénomènes électriques, d'autres, en nombre à peu près égal, n'ont pu obtenir de ces mêmes aurores aucune manifestation électrique, à ce point que de Humboldt a pu dire (*Cosmos*, tome I, p. 233) : « De nouvelles recherches exécutées à l'aide d'électroscopes très-sensibles ne nous donnent jusqu'à présent, contre toute attente, que des résultats purement négatifs, car durant les plus brillantes aurores, l'état électrique de l'atmosphère est resté invariable. »

Rappelons enfin que Faraday, Peltier, de la Rive, essaient d'expliquer la formation des aurores boréales par deux courants, l'un électro-positif dans les hautes régions de l'atmosphère, allant des régions équinoxiales aux deux pôles; l'autre à la surface de la terre, électro-négatif, allant au contraire des pôles à l'équateur; M. Poey se croit en droit d'expliquer l'effet négatif obtenu par lui d'une de ces deux manières : 1° l'épuisement de l'énergie du courant par sa grande activité dans les hautes latitudes; et cette circonstance que le 2 septembre cette activité se déployait en même temps vers les deux pôles; 2° la hauteur très-grande à laquelle cheminait dans l'atmosphère la portion du courant électro-positif correspondant aux régions tropicales, etc.

— M. Faye, et nous l'en remercions, présente le troisième volume des *Annuaire du Cosmos*, l'annuaire de 1860; le bienveillant académicien espère que, comme ce volume partage le mérite et l'intérêt de ses aînés, il partagera aussi leur succès.

— M. Civiale présente le 3^e volume de la 4^e édition de son grand traité des maladies des voies urinaires, publié par M. Baillière.

— M. le baron Heurteloup traite, en langage élégant, animé, figuré, une question aussi attrayante que nouvelle; c'est le premier chapitre tout à fait original d'une physiologie qu'on pourrait à bon droit appeler *physiologie naturelle*, pour mieux la distinguer de la physiologie doctrinale ou artificielle telle qu'on est habitué à la faire communément.

Arrachant à la nature le secret d'un très-grand nombre de phé-

nomènes que l'on observe chaque jour sans les comprendre, l'ingénieux docteur a su ramener tout à un seul fait, à un seul principe, la *myolêthe*, l'oubli du muscle.

Le système musculaire est placé sous l'influence de l'appareil cérébro-spinal qui doit le faire contracter sous ou en dehors de l'influence de la volonté. Tant que les relations entre ces deux systèmes d'organes sont à l'état normal, que rien ne s'oppose à l'influence du cerveau sur les muscles, la vie suit son cours sans incertitudes. Mais si une cause quelconque vient intervertir la tranquille influence de l'un des deux systèmes sur l'autre; si le cerveau qui régit les contractions musculaires, perd pendant un temps plus ou moins long sa liberté d'action, le système musculaire se ressentira de ces oscillations; ses contractions cesseront momentanément, il y aura interruption forcée de l'action commencée, ou passage subit d'un état à un autre. M. Heurteloup range tous les phénomènes résultant de cette interruption, de cette suspension de l'action régulatrice des muscles sous le nom de *myolêthes*, *μυς*, *muscle* et *ληθη*, *oubli*; parce qu'ils sont la conséquence de l'oubli momentané du cerveau de commander aux muscles de se contracter; cet oubli du cerveau à son tour est déterminé par beaucoup de causes: la tension intellectuelle, les passions, l'admiration, la peur, la colère, les chagrins, la joie, enfin tout ce qui est de nature à attirer fortement l'attention.

Sortant des généralités et entrant dans les détails, M. Heurteloup passe en revue tous les systèmes qui constituent notre organisme; d'abord le système musculaire extérieur ou la *myolêthe* est un incident de chaque jour, semontrant dans les positions de la vie les plus vulgaires. Si l'on ouvre la bouche lorsqu'on écoute avec attention, ce n'est pas comme les physiologistes transcendants, Richerand entre autres, ont eu le courage de le dire, pour mieux entendre, en rendant le son directement accessible à la trompe d'Eustache; mais tout simplement parce que la mâchoire tombe, et la mâchoire tombe, parce que le cerveau préoccupé oublie de la soutenir. M. Heurteloup explique de la même manière le dicton populaire à l'annonce d'une nouvelle saisissante, *les bras m'en tombent*; l'impuissance qui nous domine lorsque nous nous trouvons sur les lieux élevés, ou sur le bord d'un abîme; le mécanisme et la cause de l'arrêt du chien; une foule, en un mot, de phénomènes résultant de ce que la fonction de la contraction musculaire s'arrête par suite de la préoccupation du cerveau.

Après ces premières preuves extérieures, matérielles en quelque sorte de la myolêthe, M. Heurteloup étudie les manifestations plus intimes de ce phénomène dans les organes plus délicats qui servent à la nutrition, à la respiration, à la circulation, à la formation de la voix, à l'exercice des autres sens, à la fonction urinaire ou génératrice, etc. On voit le principe très-simple de la myolêthe donner la clef ou l'explication vraie, facile, évidente, d'une foule de phénomènes dont la cause est restée jusqu'ici inaperçue ou méconnue, enveloppée de mystères impénétrables. On sait parfaitement alors pourquoi on balbutie, pourquoi la frayeur semble clouer les pieds au plancher, etc. On a le secret du spleen, du cauchemar, de la lypémanie, voire même de l'hallucination, etc., etc. Les quelques propositions suivantes résumeront d'une manière utile cette charmante excursion dans le domaine de la nature. 1° Si les fonctions de l'organisme s'exécutent par l'influence du cerveau sur la contraction des muscles, ces fonctions s'arrêtent aussitôt que le cerveau préoccupé ne commande plus à ces contractions; 2° l'arrêt de ces contractions est prompt ou lent à se produire, suivant la nature des causes; il est aussi éphémère ou durable; quoique éphémère il peut produire de graves désordres suivant l'importance de la fonction qu'il intervertit; durable, il produit des maladies chroniques ou des impuissances d'organes d'autant plus graves qu'elles ont toutes une liaison avec le cerveau; 3° l'étude approfondie de la myolêthe conduit à d'utiles conclusions sous le rapport de la physiologie naturelle, de l'hygiène et de la thérapeutique; elle semble être la clef de la plupart des faits qui ont paru jusqu'à présent sortir des lois ordinaires qui régissent l'économie.

— M. Despretz, au nom de MM. Guillemin et Emile Burnouf, présente des recherches sur la transmission de l'électricité dans les fils télégraphiques. Leur but, comme celui de M. Gaugain, est de confirmer par des expériences faites sur une échelle aussi grande que possible, et sur des fils conducteurs, la vérité du principe fondamental de la théorie de Ohm, suivant lequel la propagation de l'électricité doit être comparée à celle de la chaleur et non à celle des mouvements vibratoires du son et de la lumière. Nous les laisserons maintenant parler eux-mêmes :

« Il devenait donc important, pour opter entre ces deux principes contraires de la vitesse constante du flux électrique ou de son assimilation au flux calorifique, d'avoir une disposition fondamentale qui pût donner l'intensité du courant dans un point

déterminé d'un fil conducteur aux différents instants de sa propagation. Le premier ou le second de ces principes prévaudra suivant que le courant acquerra tout d'un coup, en ce point, son intensité définitive ou qu'il n'y arrivera que peu à peu et progressivement.

J'ai imaginé dans ce but un appareil dont voici la description sommaire :

Un cylindre de bois, de 180 millimètres de long, de 100 millimètres de circonférence, porte sur sa surface une plaque métallique représentant à peu près un triangle-rectangle dont le plus grand côté adjacent à l'angle droit est disposé suivant la génératrice du cylindre. Cette lame présente 40 millimètres dans sa partie la plus large, et 3 millimètres dans la plus étroite. Une petite lame rectangulaire, que j'appelle *lame de dérivation*, est placée sur le prolongement du grand côté de la première. Une troisième lame métallique couvre la plus grande partie de la surface du cylindre laissée libre par la première. Ces trois lames sont d'ailleurs isolées les unes des autres et communiquent chacune avec des viroles métalliques sur lesquelles appuient des ressorts d'acier.

La lame triangulaire est mise en communication, par le ressort de sa virole, avec le pôle positif de la pile, dont le pôle négatif est plongé dans la terre. Un ressort mobile parallèlement à l'axe de rotation, et qui communique avec l'un des bouts du fil de ligne, appuie sur la surface du cylindre et se trouve à chaque révolution en contact avec le pôle positif de la pile par l'intermédiaire de la lame triangulaire.

D'ailleurs, si l'on imprime au cylindre un mouvement de rotation uniforme et déterminé, il est évident que la durée de ce contact augmentera ou diminuera suivant qu'on poussera le ressort vers les parties larges ou les parties étroites de la lame métallique. Un vernier est disposé sur l'axe du cylindre pour mesurer avec le secours d'un courant et d'un galvanomètre la durée de ces contacts. Enfin un ressort qui passe sur la lame de dérivation sert à fermer un circuit dérivé placé à l'autre bout du fil de ligne, un instant avant que le contact du premier bout du fil avec le pôle de la pile soit interrompu. Cette extrémité du fil de ligne est en communication permanente avec la terre. Si d'ailleurs l'intervalle de dérivation, convenablement choisi, reste constant pendant une même expérience, il est évident que la durée du courant dérivé étant toujours la même, à cause du

mouvement uniforme de rotation, un galvanomètre placé dans le circuit donnera des dérivations dont les intensités correspondantes seront proportionnelles à l'intensité du flux électrique à l'extrémité du fil.

Lorsque ces deux contacts établis par la lame triangulaire et par la lame de dérivation auront cessé, il est clair que la troisième lame métallique, qu'on aura fait communiquer avec un fil de terre par le ressort de sa virole, établira la communication avec la terre du bout du fil de ligne qui tout à l'heure communiquait avec la pile et en facilitera ainsi la décharge, condition indispensable au succès de l'expérience.

Au mois de septembre dernier, pendant un voyage à Nancy, j'ai exécuté un appareil avec mon ami M. Emile Burnouf, et nous avons fait en commun des expériences sur les fils aboutissant dans cette ville, que le directeur général des lignes télégraphiques, M. Alexandre, a eu l'obligeance de mettre à notre disposition.

Ces expériences ont conduit aux résultats suivants :

1° A l'extrémité du fil en communication avec la terre, le courant, d'abord d'une intensité très faible, augmente peu à peu, et atteint bientôt, en suivant une marche croissante, une intensité maximum qu'il ne dépasse plus quand on continue d'augmenter la durée des contacts du fil avec la pile.

Cette période croissante, représentant l'état variable du courant, a été constatée avec quatre fils de différentes longueurs. Sur la ligne partant de Nancy, passant par Strasbourg, Mulhouse, Vesoul et revenant à Nancy, d'une longueur d'environ 520 kilomètres, deux expériences faites le mardi 4 et jeudi 6 octobre, de 10 heures du soir à minuit, par un temps très-beau, avec 66 éléments Bunsen, ont donné l'une et l'autre 0,024 de seconde pour le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent, bien que la vitesse de rotation, constante dans chacune, ne fût pas la même dans les deux expériences. Voici la série des nombres obtenus le 4 octobre dernier. La première ligne représente les déviations du galvanomètre et la seconde la durée du contact du fil avec la pile exprimée en fraction de seconde :

0°,50	3°,50	10°	16°,50	17°	18°	18°,50	18°,50
0'',0019	0'',0030	0'',0055	0'',0070	0'',0090	0'',0120	0'',0120	0'',0170
		18°,75	19°	19°,50	19°,50		
		0'',0190	0'',0220	0'',0224	0'',0226		

En augmentant encore la durée du contact avec la pile la déviation restait fixe à $19^{\circ},50$.

2° *A l'extrémité du fil en communication avec la pile, l'intensité du courant suit une marche inverse et décroissante à mesure que la durée du contact du fil avec la pile augmente, et au bout d'un certain temps la déviation reste constante et plus grande que celle que l'on obtient à l'autre extrémité du fil.*

Ce résultat que nous avions prévu s'explique facilement.

Au moment où le contact du pôle de la pile et du fil est établi, l'électricité se précipite en grande quantité dans le conducteur, parce qu'il n'existe aucune tension qui lui fasse obstacle ; mais à mesure que le fil se charge, la différence des tensions est de moins en moins grande, et le flux de plus en plus faible, le flux étant proportionnel à la différence des tensions.

Si la déviation est plus forte au commencement du fil qu'à l'extrémité en communication avec la terre, cela tient évidemment à l'isolement imparfait de la ligne. En effet, la perte par les supports ou par l'air a toujours été très-notable dans toutes nos expériences, surtout pendant la nuit à cause du dépôt de la rosée. Il est infiniment probable que si le fil était parfaitement isolé, les deux déviations indiquant l'état permanent seraient les mêmes à l'une et à l'autre extrémité du fil de ligne.

3° *Le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent est le même dans les deux cas.*

Il suffit d'avoir constaté que l'état permanent s'établit au même moment aux deux extrémités du fil pour être en droit d'ajouter qu'il en est de même pour tous les autres points de la ligne.

Enfin nous avons eu recours aux phénomènes d'induction pour contrôler les indications données par le circuit de dérivation.

Le fil inducteur d'une bobine a été placé dans le circuit de dérivation à l'extrémité du fil en communication avec la terre, et les deux bouts du fil induit ont été réunis à l'aide du fil du galvanomètre. Le courant d'induction, d'abord très-faible pour les durées de contact les plus courtes, a augmenté graduellement pour les durées plus longues, puis il a fini bientôt par décroître et devenir nul, lorsque la durée du contact a été celle qui correspond à l'établissement de l'état permanent.

Cette dernière expérience peut se résumer en ces termes :

4° *L'induction ne se produit que pendant la période variable.*

Tous ces résultats ont été vérifiés dans les bureaux télégra-

phiques de Paris à l'aide d'un appareil perfectionné, fabriqué par M. J. Salleron, constructeur très-habile et ami ardent du progrès, qui ne recule devant aucun essai.

La formule d'Ohm et les expériences de M. Gaugain indiquent que sur les fils de même nature, de même section et de longueurs différentes, le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent doit varier comme le carré de la longueur des fils. Trois expériences faites sur des lignes variant du simple au quadruple ont paru indiquer que ce temps croît plus vite que la simple longueur des fils, mais moins rapidement que le carré. Sur deux de ces fils, il se produisait des phénomènes d'induction d'une partie du fil sur l'autre. Cette circonstance nous oblige à ne pas transcrire ici les nombres obtenus.

Il résulte, comme on le voit, de nos expériences, que l'électricité ne se propage point à la façon des ondes lumineuses, et qu'on doit abandonner l'idée d'une vitesse constante et uniforme du flux électrique. Il faut donc revenir à l'idée fondamentale d'Ohm, et essayer de contrôler par l'expérience toutes les analogies que la théorie peut indiquer dans le mode de propagation du flux électrique et du flux calorifique.

Dans les cas où les analogies feront défaut, il sera nécessaire d'établir par l'expérience les véritables lois. »

— M. Despretz, au nom de M. le docteur Fonssagrives, médecin en chef de la marine à Cherbourg, présente une note sur l'organoscopie photo-électrique ou éclairage artificiel des cavités du corps à l'aide d'un tube électrique lumineux.

« Depuis longtemps j'avais conçu la pensée que la lumière électrique pourrait être fructueusement substituée, dans certaines recherches de diagnostic ou dans certaines manœuvres opératoires, aux procédés ordinaires d'éclairage qui sont soit insuffisants par défaut d'intensité de la radiation lumineuse, soit défectueux par la couleur de leur lumière, soit gênants par l'impossibilité de les employer sans masquer le champ d'action des instruments et par la nécessité, à cause de la vive chaleur qu'ils projettent, de les tenir à grande distance de la surface à éclairer. Tout le problème se réduisait donc à trouver une source lumineuse qui n'eût que peu ou point d'action calorifique, qui pût être condensée dans des tubes peu volumineux et de formes diversifiées, enfin qui fût d'une grande blancheur pour ne pas altérer à la vue la couleur des tissus organiques éclairés par elle. Grâce au concours éclairé

que m'ont prêté M. Th. Du Moncel et M. Ruhmkorff, le problème a pu être résolu d'une manière satisfaisante.

M. Th. Du Moncel ayant remarqué que les tubes vides de Geissler ne s'échauffent pas sous l'influence de la lumière électrique qui les traverse, et sachant d'ailleurs que cette lumière elle-même est d'autant plus brillante que les tubes de communication entre les boules terminales de l'appareil sont d'un diamètre plus étroit, M. Du Moncel a pensé qu'en prenant un appareil de ce genre dans lequel *un long tube presque capillaire* serait replié sur lui-même et contourné à la manière des amplificateurs électromagnétiques, il pourrait obtenir, non-seulement une espèce de cylindre lumineux susceptible d'être introduit dans des cavités assez étroites, mais encore une espèce de fanal-électrique, en certains points duquel on pourrait concentrer la lumière, sans avoir pour cela à craindre ni échauffement ni commotion. La première partie du problème se trouvait donc ainsi résolue. Quant à la couleur de la lumière dans ces tubes, comme elle dépend entièrement de la nature du gaz sur lequel le vide a été fait, et qu'elle est blanche avec certains gaz mélangés, tels que l'hydrogène carboné, l'acide carbonique, l'acide hydro-chlorique, etc., il ne s'agissait, pour résoudre cette seconde partie du problème, que de préparer les tubes avec des gaz convenables.

M. Ruhmkorff, auquel la construction de ces tubes a été confiée et qui leur a apporté les perfectionnements qu'il sait toujours introduire dans les appareils dont il se charge, a, au moyen d'un certain mélange de gaz dont il garde le secret, obtenu des résultats tout à fait satisfaisants ; l'expérience a démontré que la lumière fournie par ces appareils est plus que suffisante pour les besoins de la médecine et de la chirurgie.

Sans vouloir dès à présent tracer d'une manière absolue le champ des applications de ce nouveau moyen d'éclairer les surfaces organiques, on peut cependant indiquer les suivants :

1° Comme moyen d'exploration diagnostique : examen des voies organiques accessibles pour en reconnaître l'état normal ou pathologique. 2° Comme moyen d'éclairage pour seconder l'action expérimentale.

Au premier chef on peut rapporter l'examen des fosses nasales pour y constater la présence d'ulcérations, d'une perforation de la cloison ou de polypes de diverses natures ; l'exploration de la partie supérieure du larynx pour reconnaître l'état de l'épiglotte et de la paroi postérieure du pharynx, dans les cas si

fréquents de pharyngite granuleuse; l'éclairage de l'arrière-bouche pour constater la nature et la limite de certaines angines; j'ai le projet pour cette exploration de faire construire un tube photo-électrique d'un calibre assez petit pour être introduit à la manière d'une sonde de Belloc, le long du plancher des fosses nasales, de manière à éclairer le pharynx de haut en bas en laissant la bouche complètement libre.

Examen du canal vulvo-vaginal et du col de l'utérus. Dans le cas de fistule vésico-vaginale, un tube photo-électrique en forme de sonde de femme serait introduit par le canal de l'urètre, et la filtration de sa lumière à travers l'ouverture fistuleuse pourrait être projetée sur une lame métallique graduée en millimètres et introduite dans le vagin de manière à donner une idée très-exacte de la distance à laquelle siège la fistule.

Examen du rectum après introduction du *specutum ani*; constatation des fissures du siège de l'orifice intestinale de certaines fistules; des dégénérescences diverses des parois; des tumeurs hémoroïdales.

Examen de la membrane tympanique et corps étrangers; concrétions du conduit auriculaire.

Moyen de connaître la composition de certaines tumeurs, de diagnostiquer par une apposition immédiate la transparence de l'hydrocèle, de reconnaître si une hernie inguinale n'est qu'une épiplocèle ou contient en même temps une portion d'intestin, etc.

Quant à l'éclairage des voies organiques, comme moyen de guider les instruments, on prévoit toute l'utilité de ce moyen dans des opérations qui présentent au nombre de leurs difficultés les plus grandes l'impossibilité d'éclairer convenablement les surfaces sur lesquelles les instruments doivent agir. Je citerai comme devant particulièrement profiter de cette application nouvelle, 1° la staphyloraphie, 2° l'opération de la fistule vésico-vaginale par le procédé américain, 3° l'extirpation des polypes naso-pharyngiens ou utérins, 4° l'excision des amygdales, etc.

Enfin certaines opérations dentaires nous paraissent devoir emprunter à ce mode d'éclairage des conditions de meilleure et de plus facile exécution. Je me demande également si dans les recherches ophtalmoscopiques ces tubes lumineux n'éclaireraient pas d'une manière plus complète et plus facile le champ de la rétine.

Ces applications ne sont pas du reste les seules auxquelles les

tubes lumineux peuvent être utilisés; ils peuvent être employés ainsi que le fait remarquer M. Du Moncel dans les arts industriels, par exemple pour l'éclairage des fils des lunettes astronomiques pour l'éclairage des capacités obscures en certains points où la lumière d'une bougie ne peut être introduite, circonstance qui se présente continuellement dans les appareils mécaniques et industriels. Pour l'éclairage même des mines, ces fanaux pourraient être substitués avec avantage aux lampes de Davy. »

— M. Ruhmkorff fils fait, sous les yeux de l'Académie, l'expérience du nouveau photophore électrique; quoiqu'il fasse jour et que la machine d'induction apportée soit assez petite, tout l'auditoire aperçoit nettement la lumière accumulée dans le serpentín placé au sommet du tube; en faisant pénétrer le tube dans la cavité buccale de l'opérateur, M. Velpeau constate que les parois du pharynx et de l'arrière-bouche sont parfaitement éclairées. Nous croyons à la possibilité de presque toutes les applications énoncées par MM. Fonssagrives et Du Moncel, mais le prix de revient, encore élevé, des machines d'induction sera un grand obstacle à l'emploi général de la nouvelle source lumineuse.

— M. de Quatrefages présente deux nouvelles notes sur la maladie des vers à soie. La première est de M. Mulhole, qui croit avoir trouvé des traces de la maladie régnante ou de l'infection actuelle jusque dans l'embryon non éclos et encore renfermé dans la graine. La seconde est de M. Gagnat, qui constate que si les éducations des grandes magnaneries ont complètement échoué, celles des petites magnaneries ont été bonnes en grande majorité, en ce sens, seulement, que l'immense majorité des vers a donné des cocons et de bons cocons; car presque partout la fécondation et la ponte ou le grainage se sont faits dans des conditions lamentables.

— M. Amyot, libraire, fait hommage d'une nouvelle édition de *l'Encyclopédie mathématique*, de M. de Montferrier.

— M. le docteur Jules Cloquet est chargé, par l'Académie des sciences de la représenter au sein de la commission du prix Fould : la meilleure histoire des arts, du dessin dans l'antiquité.

— M. Mahistre adresse une nouvelle réduction de son mémoire sur le travail des frottements dans les crapaudines et dans les guides.

— M. Balard présente, au nom de M. de Lourenceau, élève du laboratoire de M. Wurtz, une note sur les combinaisons des glycols avec le chlore.

— M. l'abbé Tharin, un des vétérans du clergé de Paris, lit une note sur un procédé nouveau et plus expéditif, par multiplication ou division, des inconnues entre plusieurs équations du premier degré. Voici cette blquette de notre vénérable confrère :

$$\begin{aligned} ax + by &= m & cx + dy &= n \\ by &= m - ax, & n - cx &= dy \end{aligned}$$

multipliant membre à membre et effaçant le facteur commun, y ,

$$b(n - cx) = d(m - ax)$$

Plus simplement :

$$\begin{aligned} by &= m - ax \\ dy &= n - cx \end{aligned}$$

multipliant en croix et négligeant le facteur commun, y ,

$$d(m - ax) = b(n - cx).$$

En simplifiant son tour de plume, M. Tharin ne voit-il pas qu'il l'amène à ne plus différer que par un cheveu des procédés connus ?

VARIÉTÉS.

Examen des différentes hypothèses émises pour l'explication des phénomènes astronomiques

Par M. FAYE.

Mon cher abbé,

Vous savez qu'en astronomie la partie physique n'est pas très-avancée, malgré les efforts des hommes considérables qui s'en sont occupés. A quoi tient cette infériorité relative ? Elle provient sans doute, et avant tout, de la difficulté propre à toute recherche physique sur des objets que nous ne pouvons éprouver que par un seul sens, celui de la vue ; mais elle tient aussi, à mon avis, à la différence des méthodes usitées. Dans l'astronomie des mouvements on proscriit les hypothèses, et l'on pense avec raison avoir suffisamment expliqué les faits, quand on les a rattachés logiquement à des faits plus connus, plus familiers. Dans l'astronomie des phénomènes et des figures on a recours à tout instant à des hypothèses. Là l'apparition d'un fait nouveau provoque im-

médiatement la création d'une hypothèse spéciale destinée à en rendre compte.

La comète de Donati, l'accélération de la comète d'Encke, les éclipses totales de 1858 et de 1860, le mouvement du périhélie de Mercure, découvert par M. Le Verrier, ont excité plus vivement que jamais le besoin de savoir ce que valent les hypothèses, et m'ont conduit à les passer successivement en revue.

J'ai commencé par l'atmosphère gigantesque que l'on a imaginée autour du soleil, afin d'expliquer la diminution d'intensité du disque solaire vers les bords, l'aurole des éclipses et leurs protubérances lumineuses, et je n'ai pas été peu étonné, je l'avoue, de trouver que cette conception célèbre ne reposait, en dernière analyse, que sur une loi d'émission aussi incompatible avec la physique actuelle qu'avec les faits observés.

Cette hypothèse n'ayant plus de base, il a fallu chercher, parmi les autres conceptions analogues qui jouissent aujourd'hui du même crédit, l'équivalent de l'atmosphère solaire pour les phénomènes des éclipses. Or, le milieu résistant, déjà admis pour l'explication des comètes, s'adapterait parfaitement aux phénomènes des éclipses et remplacerait même avec avantage l'enveloppe hypothétique du soleil. Bien que j'aie fait, dans une autre occasion, la critique de cette idée, je me suis remis à l'étude, remontant aux sources historiques et cherchant à me représenter nettement ce qui en fait le fond et l'essence.

L'histoire du milieu résistant est facile à tracer : l'idée première remonte à Newton. Ce grand homme s'était beaucoup occupé de la résistance des milieux, sujet qui lui était indiqué sans doute par la nécessité de combattre la doctrine alors si répandue des tourbillons cartésiens. D'autre part, quelques savants, pour expliquer les queues des comètes, où se manifeste si clairement l'action d'une force répulsive, avaient déjà commencé à altérer l'idée à peine naissante de la gravitation universelle, en imaginant des corps graves et des corps légers, les uns attirés, les autres repoussés. Pour couper court à ces déviations menaçantes, pour tout rattacher à la seule gravité, Newton imagina que l'attraction était la seule force réelle, et que la répulsion ne constituait qu'un effet dû à la simple différence des pesanteurs spécifiques entre un certain milieu généralement répandu et les corps qui y seraient plongés. A l'aide de ce milieu, qu'il nomme *materia cœlorum*, et qu'il ne distingue pas bien nettement de l'atmosphère plus épaisse du soleil, il a expliqué de la manière la

plus ingénieuse et la plus profonde tous les phénomènes cométaires connus de son temps.

Les lecteurs du *Cosmos* ont vu, dans une importante discussion de M. Roche, quel parti ce savant professeur a su tirer à son tour de la conception de cette force apparente.

Mais cette conception suppose que la matière cosmique est immobile; qu'elle est pondérable; qu'elle repose sur le soleil comme une immense atmosphère dont les couches de plus en plus pressées vont en croissant de densité vers l'astre central.

C'est aussi là l'idée que les géomètres et les astronomes se font aujourd'hui du milieu résistant par lequel M. Encke explique l'accélération de sa comète. Vous savez à quels résultats conduit l'analyse de cette résistance : 1° sous l'action d'un tel milieu, les mouvements des astres qui circulent autour du soleil vont en s'accéléraut; l'excentricité des orbites diminue progressivement, le grand axe va en décroissant, et en fin de compte l'astre doit tomber sur le soleil après avoir décrit les nombreuses circonvolutions d'une sorte de spirale qui le rapproche de plus en plus du terme fatal de sa course.

Tel est aujourd'hui l'état de la science sur ce point. Cependant il n'est pas difficile de voir que la conception de ce milieu résistant n'est pas en harmonie avec les lois de la mécanique. En effet, il est impossible de se figurer dans l'espace circumsolaire une matière pondérable qui serait immobile. Il faut qu'elle circule autour du soleil comme les planètes, ou qu'elle tourne comme atmosphère avec le soleil. Cette dernière idée est d'ailleurs inadmissible au delà des limites que Laplace assigne à l'atmosphère solaire, et qu'il place dans la région où la force centrifuge due à la rotation ferait équilibre à la gravité; nous nous en tiendrons donc à la première condition.

Du moment où le milieu résistant cesse d'être immobile pour circuler selon les lois de Kepler, la seule manière de se le représenter nettement, c'est d'admettre qu'il est disposé en anneaux, soit sur l'écliptique, soit sur le plan invariable qui en diffère peu, soit sur l'équateur solaire. Mais aussi la force répulsive apparente dont on a tiré un si grand parti pour l'explication des phénomènes cométaires disparaît totalement, car les couches concentriques de ces anneaux circulaires n'exercent plus de pression sensible les unes sur les autres. Il en est de même, comme on va le voir, de cette action incessante qui tendait, comme on l'a dit tout à l'heure, à rapprocher indéfiniment les as-

tres du soleil, jusqu'au moment où ils en atteindraient la surface et finiraient ainsi par s'y incorporer.

J'ai examiné d'abord le cas d'une orbite peu excentrique. Voici ce que donne l'analyse dans l'hypothèse d'un milieu circulant :

1° Le grand axe de l'orbite n'éprouve point de variation séculaire, mais seulement de petites inégalités à courtes périodes.

2° L'excentricité diminue progressivement comme dans un milieu immobile.

Au lieu d'être destructive, cette action est conservatrice. Dans les anneaux de Saturne, par exemple, si une cause quelconque tendait à excentrer l'orbite de certaines parties, l'action du milieu ambiant tendrait à faire disparaître l'excentricité sans rapprocher ces parties de l'astre central. Dès que l'orbite est ramenée à la circularité, toute action de la part du milieu disparaît, tout est rentré dans l'ordre primitif.

J'ai examiné ensuite le cas d'une excentricité très-grande, comme celle des orbites cométaires, et j'ai obtenu les résultats suivants :

1° La variation séculaire du grand axe n'a plus de terme indépendant de l'excentricité, comme dans le cas d'un milieu immobile ; le terme suivant étant du second ordre par rapport à l'excentricité, on conçoit que cette variation se trouve singulièrement réduite.

2° La variation séculaire de l'excentricité reste à peu près la même : les seules inégalités périodiques sont très-diminuées.

D'après cela, l'effet du milieu résistant porte principalement sur l'excentricité ; quant à la faible accélération séculaire qui en résulte pour le moyen mouvement, elle diminue elle-même à mesure que l'orbite devient de moins en moins excentrique. Finalement tout effet disparaît, comme précédemment, lorsque cette excentricité a été suffisamment atténuée par l'action du milieu circulant.

Telle est donc la théorie qu'il faudrait, à mon avis, substituer à celle du milieu immobile et appliquer à la comète d'Encke. Mais il ne faut pas perdre de vue que son accélération ne résulterait plus qu'à titre de différence entre les actions opposées d'un même milieu ; car si au périhélie, le milieu allant moins vite que la comète, il se produit là une résistance et par suite une diminution du grand axe ; à l'aphélie, au contraire, le milieu irait plus vite que la comète, lui communiquerait une impulsion et augmenterait d'autant le grand axe de son orbite. L'effet qui se produit au

périhélie l'emporterait un peu sur l'autre. Or, il se trouve que le périhélie de cette comète est placé précisément dans la région où il n'est pas possible d'admettre la présence d'un anneau circulaire de matière cosmique (1). Il ne semble donc pas que l'accélération de cette comète puisse résulter de la cause qu'on lui assigne, et comme cette cause hypothétique n'a pas au fond d'autre raison d'être que le besoin d'expliquer l'accélération, j'en conclus que ce milieu n'a point la généralité d'existence qu'on lui suppose.

Toutefois, comme la lumière zodiacale est un indice suffisant de la présence d'une certaine nébulosité matérielle dans les régions interplanétaires, je me propose d'examiner le rôle qu'elle pourrait jouer dans les éclipses. On conçoit d'avance que nous ne saurions arriver sur ce point à des conclusions aussi nettes que sur le milieu général.

(1) La belle découverte de M. Lescarbault montre que la matière dont M. Le Verrier a signalé l'existence dans la région intra-mercurielle y est agglomérée en globes planétaires et non diffusée à l'état d'anneau nébuleux ou cosmique.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

A la réunion d'Aberdeen, il avait été question sérieusement d'une nouvelle application de la télégraphie électrique. Le comité de la section A avait insisté sur l'importance de communications électriques établies occasionnellement entre des ports relativement peu distants de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, pour annoncer l'imminence des tempêtes ou ouragans. Prenant en considération la proposition de sa section de physique, le comité général avait recommandé sa mise en pratique dans le plus court délai possible par le bureau de commerce chargé de présider à l'ensemble des observations météorologiques des royaumes-unis. Le président du comité général, M. le docteur Robinson, avait fait remarquer que même, sur les côtes nord-est de l'Écosse, ces communications auraient une importance vitale; parce que, avertis à temps de l'apparition de l'ouragan dans les régions du sud, les navires du port et les bateaux de pêcheurs auraient le temps de prendre leurs précautions ou de gagner leurs abris. Qui ne se rappelle le nombre énorme de pêcheurs naufragés, il y a quelques années, par le déchaînement subit d'une tempête qui avait éclaté de longues heures auparavant dans la Manche, et que l'on aurait certainement pu annoncer à l'avance, si le projet, dont il est aujourd'hui question pour la première fois, avait été mis en exécution?

L'Athenæum anglais du 10 décembre publiait l'article suivant: « Il y a quelques semaines, l'Association britannique pour l'avancement des sciences avait pris la résolution d'inviter le bureau du commerce à étudier la possibilité de surveiller la naissance, la force et la direction des ouragans, sur les moyens à prendre, pour envoyer, dans le cas de dangers imminents, une série de messages télégraphiques aux différents ports des côtes. Cette semaine, dans une réunion du conseil de l'Association britannique, tenu au palais de Buckingham, sous la présidence du prince Albert, le projet de notification électrique des ouragans a été de nouveau mis sur le tapis, et après quelques débats, il a été décidé que sa mise à exécution serait recommandée d'une manière spéciale au bureau de commerce, et à son président l'amiral Fitz-Roy. Le naufrage du *Royal Charter* a reporté l'attention publique sur une question déjà si grave et si importante par elle-même au sein d'une nation essentiellement maritime. Il paraît

évident que ce terrible naufrage n'eût pas eu lieu si Margate avait été en communication télégraphique spéciale avec North-Foreland, si un avis, parti de ce dernier point, avait fait prendre à Margate les précautions nécessaires. Quoique dans la mise en pratique du projet, il faille s'attendre à des difficultés nombreuses et vraiment sérieuses, il est cependant certain, dès aujourd'hui, qu'on peut atteindre en grande partie le but. Les recommandations de la science, appuyées de l'influence du prince Consort, et des vœux ardents du public, sont actuellement à la barre du bureau du commerce. Il faudra approfondir plusieurs points fort délicats de météorologie; compiler des millions de données numériques; discuter tout ce que l'on sait sur l'origine des vents prédominants et la direction de leur propagation; interpréter les conséquences de l'élévation ou de l'abaissement du baromètre et du thermomètre dans les diverses stations des côtes et les différents mois de l'année, etc., etc.; il ne faut donc pas s'attendre à ce que cet immense travail puisse conduire dans quelques jours à des résultats définitifs; mais nous croyons fermement au zèle du bureau du commerce; il sait, bien mieux que nous encore, qu'il s'agit d'intérêts considérables et urgents, que pendant qu'il délibérera et comparera, d'autres *Royal Charter* seront engloutis dans les flots, que des flottes même entières dans le canal de la Manche, dans le canal de Bristol, dans les détroits si dangereux de nos mers britanniques, seront assaillies par l'ouragan; sous la pression d'une véritable nécessité nationale, nous sommes sûr que son action sera prompte et énergique.»

Nous sommes entré dans ces détails parce que nous savons de source certaine qu'un projet semblable, mais beaucoup plus large, plus grandiose, de notification par la télégraphie électrique aux divers ports de France et d'Europe des tempêtes ou ouragans en voie de naissance ou de déchaînement sur un point encore très-distant, avec probabilité ou crainte fondée de les voir s'étendre de proche en proche, a été depuis quelque temps déjà soumis au gouvernement de S. M. l'Empereur, et est actuellement discuté par les ministères réunis de l'instruction publique et de la marine. Toutes les nations actuellement unies par l'immense réseau télégraphique, qui a Paris pour centre, seraient appelées à prendre part à la nouvelle organisation et à jouir de ses bienfaits dont on doit beaucoup espérer. Prises au lieu d'origine des ouragans qui, plus tard, se déchaînent sur le plus grand nombre des ports de l'Europe, à Lisbonne, à Gibraltar, à Algé-

siras, à Valentia, etc., et transmises avec autant de régularité que de rapidité, les informations météorologiques préviendraient certainement une très-grande partie au moins des désastres maritimes, et les dépenses, mises à la charge de la France par le nouveau service qu'il s'agit d'organiser, seraient glorieusement compensées par les pertes toujours énormes qu'il aurait conjurées. Rien n'empêche du reste que chaque port, par une subvention prise sur son budget, soit appelé à supporter une légère fraction des charges dont il profitera chaque jour davantage, à mesure que l'expérience acquise rendra plus promptes et plus certaines les indications transmises. Rien n'empêchera non plus, qu'entrant dans la voie plus sûre peut-être qu'on ne l'a supposée jusqu'ici, ouverte par M. Coulvier-Gravier, on ne puise dans les régions supérieures de l'atmosphère les indications des vents qui s'y sont déchaînés, et qui, après un intervalle plus ou moins long, peuvent ou doivent devenir les vents régnant à la surface de la terre. Nous ne sommes encore qu'au début de l'application des sciences, sinon à la prédiction du temps, du moins à l'indication d'une perturbation météorologique, concentrée aujourd'hui sur un point particulier, bien loin même peut-être de notre globe, mais qui peut ou doit devenir générale, et dont, par conséquent, il importe de se garer. Nous ne faisons aujourd'hui qu'ébaucher une question aussi délicate que féconde, nous y reviendrons surtout si nos illustres correspondants veulent bien nous aider de leurs lumières et de leurs conseils.

F. MOIGNO.

— M. Le Verrier avait transmis, il y a quelques jours, à Son Excellence M. le ministre de l'instruction publique une demande de décoration de la Légion d'honneur pour M. le docteur Lescarbault. A son tour, M. le ministre a adressé à S. M. l'Empereur un rapport que nous reproduisons, et qui a eu pour résultat un décret en date du 25 janvier, nommant chevalier de la Légion d'honneur le digne médecin d'Orgères. Quoiqu'il n'ait rien de nouveau pour nos lecteurs, nous reproduisons avec bonheur le rapport de M. Rouland.

« Un progrès important a été récemment accompli dans la connaissance du système planétaire. Au mois de septembre 1859, M. Le Verrier, l'éminent directeur de l'Observatoire de Paris, apportait devant l'Académie des sciences la preuve, fondée sur des calculs certains, de l'existence, dans le voisinage du soleil, d'astres qu'on n'avait point encore reconnus. Cette démonstration donnait la clef des anomalies apparentes relevées dans les mou-

vements de la Terre et de Mercure. Il appartient à l'observation de définir les faits ; M. Le Verrier signala aux astronomes l'étude attentive des phénomènes qui se manifestent à la surface du soleil.

A la fin de décembre dernier, M. Le Verrier reçut une lettre datée d'un petit bourg du département d'Enre-et-Loir : le docteur Lescarbault, médecin à Orgères, annonçait au savant académicien que, le 26 mars précédent, il avait observé une planète passant sur le disque du soleil. M. Le Verrier se rendit immédiatement à Orgères ; il procéda à l'examen des instruments employés par M. Lescarbault, recueillit ses explications et ses preuves, et put se convaincre de la valeur des observations faites le 26 mars.

Ces résultats ont été annoncés par M. Le Verrier à l'Académie des sciences dans la séance du 2 janvier et communiqués aux divers observatoires étrangers.

Une fois de plus, l'observation a donné raison aux puissantes intuitions du calcul.

Depuis longues années, M. le docteur Lescarbault s'était passionné pour l'étude des phénomènes célestes ; mais les moyens d'observation lui faisaient défaut. En même temps, il ne sacrifiait rien à ses goûts des soins qu'il consacrait à ses malades avec autant de désintéressement que de zèle, et une persévérance sans égale put seule aplanir les difficultés qu'il avait à vaincre. M. Lescarbault a monté lui-même tous ses instruments, et il a su, à force d'ingénieuse patience, en tirer un secours dont la précision a frappé les juges les plus compétents. La voix publique a rendu hommage à de si honorables efforts, et Votre Majesté, qui distingue tous les services, a bien voulu me permettre de lui proposer, en faveur de M. Lescarbault, une récompense qui soit pour le mérite modeste et le sincère dévouement à la science un encouragement nouveau.

Je viens donc solliciter de la bienveillance de Votre Majesté la nomination de M. le docteur Lescarbault dans l'ordre impérial de la Légion d'honneur. »

— D'un autre côté, trois docteurs de Paris, MM. Félix Roubaud, Legrand (du Saulle), Caffé, prenant la qualité de délégués de la *Presse scientifique*, proposent au corps médical et au monde scientifique d'offrir au docteur Lescarbault un banquet qui aurait lieu à l'hôtel du Louvre, rue de Rivoli, le 18 février courant. Les souscriptions, dont le prix est de 10 francs, sont reçues, dès aujourd'hui, aux bureaux de tous les journaux de médecine.

Nous verrons certainement avec plaisir qu'on célèbre dans un dîner confraternel une découverte dont la gloire rejaillit réellement sur le corps médical tout entier ; mais nous prendrions part beaucoup plus volontiers à une souscription qui aurait pour objet d'offrir à M. Lescarbault un bel et bon hélioscope qui le mette à même de revoir, dans le plus court délai possible, l'astre qui doit immortaliser son nom. Une nouvelle observation est d'autant plus nécessaire que l'astre nouveau ne recevra un nom qu'autant qu'il daignera se montrer une fois encore. Le nom est déjà réclamé par un grand nombre de nos correspondants ; plusieurs même, nous engageant à prendre une initiative qui ne nous appartient nullement, nous pressent de donner à l'a planète intra-mercurelle le nom de Vulcain, le seul, disent-ils, qu'elle puisse recevoir. Il est en effet plus que probable qu'elle s'appellera *Vulcain*. M. Babinet, au reste, qui, lui aussi, l'avait pressentie dans les cieux, la nommée *Vulcain*, il y a longtemps déjà, alors qu'il la croyait seulement en voie de formation, à l'état de nuages cosmiques donnant naissance aux protubérances roses des ellipses solaires.

— A propos de banquet, nous sera-t-il permis de protester contre une assertion que nous avons eu le tort de ne pas relever en son temps, et que nous trouvons reproduite dans le *Journal du Progrès*, de M. le docteur Fleury, qui cité, au reste, le *Figaro* du 19 janvier : « Vicissitudes de la fortune humaine ! il n'y a pas un an, à l'hôtel du Louvre, cent cinquante personnes environ offraient un banquet de reconnaissance au docteur Noir... Parmi les souscripteurs convives figurait... l'abbé Moigno..... » La vérité est que nous n'avons été ni souscripteur ni convive au banquet du docteur Noir... La liste de souscription nous avait été adressée, sans doute à cause des relations d'amitié qui nous liaient à M. Adolphe Sax, et en raison d'un article où nous enregistrons purement et simplement le fait consolant de sa guérison attestée par M. le docteur Déclat ; mais nous n'avions ni répondu ni souscrit. La veille du banquet, on nous envoya une carte d'invitation gratuite ou d'honneur, que nous n'acceptâmes point, et bien certainement, si notre place a été réservée à la table du festin, elle est restée vide ; personne ne peut se vanter de nous avoir compté parmi les assistants.

— M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, à l'occasion de la statistique des cas de rage, adresse aux préfets une circulaire à laquelle nous empruntons le passage sui-

vant : « M. Ambroise Tardieu a fait au comité consultatif d'hygiène publique un rapport dans lequel il déclare avec une profonde conviction, qu'il faut se hâter de recourir sans aucun délai à la cautérisation, et ne pas donner un temps précieux aux promesses mensongères du grossier empirisme. Il ajoute qu'on ne saurait répéter avec trop d'insistance que les caustiques les plus énergiques sont souvent impuissants à prévenir le développement de la rage ; que le seul refuge contre ce mal redoutable est la cautérisation faite immédiatement avec le fer rouge ; et que tout autre moyen compromet le succès, par la perte irréparable des seuls moments où le traitement préventif soit applicable. L'administration ne saurait donc réprimer avec trop de vigueur l'intervention des personnes étrangères à l'art médical, en semblable circonstance. »

— Nous avons été tout surpris de rencontrer, dans *la Revue de l'Instruction publique*, la nouvelle suivante : « La commission scientifique envoyée en Chine à la suite de l'expédition française, a dû s'embarquer à Marseille, en même temps que le général en chef et à bord du même navire. Cette commission, qui a pour chef M. Escayrac de Lauture, dont le nom se rattache à plusieurs missions scientifiques, et notamment à une expédition tentée pour découvrir les sources du Nil, se compose de savants, d'hommes de lettres, d'artistes, d'industriels, elle emporte avec elle un assez grand matériel d'instruments de tout genre. » On a donc donné suite à la proposition de M. Faye ?

— M. Wise, qui remplissait l'année dernière, à Londres, les fonctions de lord maire, convaincu par une douloureuse expérience personnelle de la triste situation à laquelle est réduit le pauvre lorsqu'il est frappé de paralysie ou atteint d'épilepsie, vient de fonder, à ses frais, un hôpital exclusivement destiné au soulagement des paralytiques et des épileptiques. Tous les savants apprendront avec une satisfaction sincère que le service du nouvel hôpital vient d'être offert et confié à M. Brown-Sequard. Ses belles recherches sur le système nerveux lui donnaient, en effet, des titres exceptionnels à cette insigne faveur.

— M. Ruhmkorff nous prie instamment de réparer une omission qui l'afflige. Les tubes de M. Fonssagrives ont été fabriqués à Bonn, par M. Geissler, qui seul a le secret de cette si ingénieuse fabrication.

Faits des sciences.

Causes de la fusion. — Lois qui régissent et permettent, en général, de prévoir la fusibilité comparée des différents composés minéraux quand on connaît celles de leurs éléments, par M. Edouard Robin.

« Dans ma *Philosophie chimique*, publiée en 1842, j'ai signalé une corrélation entre la fusibilité et le poids spécifique. J'avais dès lors reconnu que, dans les corps simples analogues, dans les composés binaires des mêmes éléments ou d'éléments analogues, dans les sels d'un même genre et d'une même famille ou de familles analogues, etc., la fusibilité augmente à mesure que le poids spécifique diminue. J'avais donc ainsi un moyen de prévoir, dans un grand nombre de cas, la fusibilité comparée quand on connaît les poids spécifiques comparés (et réciproquement). (P. 137.)

A l'égard de cette corrélation comme à l'égard de toutes celles dont je publiai alors la découverte, et dont l'acceptation complète constituerait une transformation importante de la science, j'avais ajouté : « Mes formules, mes faits généraux sont indépendants de toute théorie. Quelle qu'ait été leur origine dans mon esprit, j'ai, pour les exprimer, passé en revue, soumis à un examen rigoureux toutes les substances minérales : mes lois ne sont enfin que l'expression des faits sans liaison qui appartiennent à la science et qui jusqu'ici n'avaient pas d'interprétation. » (P. 146.)

J'ai été plus loin dans mon édition de 1853 : j'ai cherché à dévoiler les causes mêmes de la fusibilité, à faire voir comment la fusibilité des composés, se rattachant à celle des éléments immédiats, peut généralement être prévue quand on connaît celle-ci ; quel est, en outre, le rôle de la chaleur dans la fusion et la volatilisation. Le mémoire, dont je donne ici l'analyse, traite de nouveau ces dernières parties de mon travail ; mais, de manière à mieux faire ressortir la cause générale des inégalités si remarquables que les composés présentent dans leur point de fusion, à mieux montrer les règles fort simples auxquelles se soumet la nature pour les obtenir toutes, à mieux leur rattacher les faits en apparence exceptionnels, à mieux préciser la part de chaque élément dans ce terme de changement d'état ; enfin, à mettre plus nettement en relief la marche de la fusibilité dans ses rapports avec celle de l'élément immédiat le moins fusible, et le rôle

tout chimique, jusqu'ici mal compris, du gaz calorique dans les fusions, volatilisations et décompositions qu'il opère.

Que l'application de mes règles puisse être simplifiée, qu'elles-mêmes puissent être formulées avec plus de précision, c'est ce dont je ne doute aucunement; mais, je le pense aussi, les formules et l'application actuelles sont utiles pour diriger dans les perfectionnements ultérieurs, et ces règles, plus ou moins modifiées, feront toujours partie du résultat définitif.

D'après mes recherches, deux règles, déjà fort simples, régissent la fusibilité dans les différentes classes de composés minéraux : l'une concerne les combinaisons peu intimes, l'autre est relative aux combinaisons très-intimes. Aidées du rapport que je viens de rappeler entre la fusibilité et le poids spécifique, elles permettent de prévoir, en général, la fusibilité comparée de chaque classe.

Combinaisons peu intimes.

Toute combinaison peu intime ou résultant de l'union soit d'atomes volumineux, d'équivalents lourds, soit d'atomes très-analogues d'une même famille, est soumise à la règle de fusion qui régit la plupart des alliages et connue en ce qui les concerne; elle est plus fusible que celui de ses éléments immédiats qui fond le plus difficilement, etc.;

Les alliages plus ou moins instables des métaux autres que le potassium et le sodium;

Les alliages où le potassium et le sodium sont unis l'un avec l'autre;

Les espèces d'alliages que forment entre eux les phosphoroides, entre eux les sulfuroïdes solides, et même, en général, les phosphoroides solides avec les sulfuroïdes solides;

Les combinaisons analogues que l'iode, corps à équivalent si lourd, contracte avec les métalloïdes solides, fusibles et volatils (arsenic, soufre, tellure);

Les sels doubles;

Ceux des sels simples dont l'acide est faible et la base un oxyde métallique autre que la potasse, la soude ou la lithine;

Les sels où le composé neutre est uni avec un excès d'acide ou de base, etc.

Ces combinaisons que, par ailleurs, il est rationnel de considérer comme peu intimes, obéissent à la règle de fusion que je présente comme régissant ces sortes de combinaisons et la manifestent.

Si, comme je l'admets, cette règle ne s'applique aux alliages que parce qu'ils sont en général des combinaisons peu intimes, elle doit cesser de leur être applicable quand ils cessent d'en être. C'est en effet ce qui a lieu.

Les combinaisons que le potassium et le sodium (métaux si légers et plus analogues au phosphore qu'aux autres métaux), font avec les autres métaux non alcalins et gardant l'oxygène, se distinguent des autres alliages par leur grande stabilité, comme aussi par le vif dégagement de chaleur et de lumière qui accompagne souvent leur formation.

Ex. : La plus haute température de la forge n'altère pas l'alliage de potassium et d'antimoine. Un globule de mercure un peu gros est-il déposé sur un fragment de sodium brillant, la combinaison s'effectue à froid avec un vif dégagement de chaleur et de lumière.

Eh bien, contrairement à la règle qu'on admettait pour les alliages en général, et conformément à ma règle, tant pour les combinaisons intimes que pour les combinaisons peu intimes, les composés que le potassium et le sodium font avec ceux des métaux solides et légers qui fondent au-dessous du rouge, au lieu d'être plus fusibles que le moins fusible de leurs éléments, sont au contraire généralement moins fusibles.

Ex. : L'alliage de potassium ou de sodium et d'antimoine ne fond qu'au rouge. Les alliages de potassium ou de sodium et d'étain sont moins fusibles que l'étain. L'alliage de 1 partie de potassium et de 1 partie de zinc ne fond qu'à la température du rouge.

Combinaisons très-intimes.

Dans toute combinaison très-intime, l'abaissement du point de fusion à l'égard de celui de l'élément immédiat le moins fusible n'a lieu qu'autant que les éléments immédiats présentent dans leur fusibilité une grande différence, mais dont l'amplitude diminue à mesure que l'élément le plus fusible prédomine davantage.

Une fois produit au commencement de la série d'un radical, l'abaissement du point de fusion augmente par chaque addition de l'élément le plus fusible, jusqu'à ce que la fusibilité du produit soit devenue assez grande pour qu'entre lui et le fondant n'existe plus la différence de fusibilité nécessaire à la formation de composés plus fusibles que celui des éléments qui fond le plus difficilement. D'après l'indication des faits connus, la limite inférieure

se présente au plus tard quand a été obtenu l'état liquide de la combinaison.

L'abaissement du point de fusion effectué par chaque combinaison de l'élément le plus fusible est d'autant plus considérable que cet élément prédomine davantage et qu'il fond plus facilement à l'égard de l'autre. Si le fondant est un gaz, on peut ainsi du premier coup obtenir l'état gazeux; mais, à partir de ce terme, suivant ce qui vient d'être dit, la fusibilité, au lieu d'augmenter, diminue. *Ex.*, la série des oxydes du carbone.

Dans les *oxydes*, la différence de fusibilité nécessaire à la formation des composés plus fusibles que l'élément immédiat moins fusible, le radical, ne paraît suffisante qu'autant que les radicaux sont le manganèse et les corps simples moins fusibles que lui, c'est-à-dire qu'autant que les radicaux sont habituellement réputés infusibles à la forge.

Pour les *métaux*, les protoxydes, les sesquioxides et les bioxydes ne fondent pas encore à la forge; les tritoxides autres que celui dont l'oxygène prédomine le moins à l'égard du poids de la molécule du radical, l'acide tungstique, fondent du rouge naissant au rouge-cerise.

A en juger par l'acide osmique, les quadroxides fondraient au-dessous de 100°.

Pour les *métalloïdes*, le tritoxide de bore, l'acide borique fond au rouge comme les tritoxides métalliques; et l'acide carbonique, qui, bien que bioxyde seulement, présente relativement au poids de la molécule du radical une prédominance d'oxygène plus grande que tous les oxydes métalliques, est plus fusible que tous, puisqu'il est déjà gazeux au-dessous des températures ordinaires.

Comme si les *combinaisons du soufre*, corps à équivalent beaucoup plus lourd que l'oxygène, participaient plus des combinaisons peu intimes que celles de ce gaz, la différence de fusibilité nécessaire à la formation de composés binaires plus fusibles que le radical est moindre dans les sulfures que dans les oxydes. Elle est suffisante dès que le radical est l'argent ou un corps simple moins fusible. De ce que le soufre produit plus fréquemment que l'oxygène l'abaissement du point de fusion, il ne faudrait pas conclure qu'il produit aussi une quantité d'abaissement plus grande. Au contraire, se comportant comme devait le faire un corps moins fusible que l'oxygène et qui le remplace atome à atome, le soufre détermine dans la fusibilité un abaissement moindre que celui qui est déterminé par ce gaz. C'est ainsi que le bisulfure de car-

bone est seulement liquide aux températures ordinaires, tandis que l'acide carbonique est gazeux beaucoup au-dessous de ces températures.

Dans les *chloroïdures* (iodures, bromures, chlorures et fluorures), la prédominance considérable de chloroïde ou de fondant, due au poids si élevé de l'équivalent des chloroïdes, cause une nouvelle et très-grande diminution dans la différence de fusibilité que les éléments immédiats des combinaisons intimes doivent offrir pour que les composés soient plus fusibles que celui d'entre eux qui fond le plus difficilement.

Sauf quelques chloroïdures des corps simples *les plus fusibles*, les divers chloroïdures sont plus fusibles que leur radical.

Entre ces composés et leur radical, la différence de fusibilité est habituellement très-grande, et, suivant ma règle, d'autant plus prononcée, pour chaque radical, que chaque chloroïde prédomine davantage et qu'il est plus fusible. Ainsi, non-seulement les chlorures sont plus fusibles que les bromures, les bromures plus fusibles que les iodures; mais encore les fluorures, les chlorures, les bromures, les iodures de chaque radical non gazeux sont d'autant plus fusibles que leur degré est plus élevé. L'effet est tel, qu'en général les trichlorures et mêmes les bichlorures métalliques sont en fusion ou liquides aux températures ordinaires.

Les combinaisons binaires de l'hydrogène étaient éminemment propres à manifester l'exactitude de ma règle; la manifestation est en effet des plus éclatantes. Considérablement plus fusible que tous les autres corps simples pondérables, l'hydrogène pouvait offrir avec presque tous la différence voulue pour former des composés binaires plus fusibles que leur élément immédiat le moins fusible. Et avec tous, moins les deux *les plus fusibles*, l'azote et l'oxygène, il forme des proto-composés binaires si fusibles à l'égard de l'autre élément, que, même quand cet autre élément ne fond que vers le rouge, ils sont gazeux aux températures ordinaires. *Ex.* : hydrogène antimoné, hydrogène arséné, hydrogène phosphoré, hydrogène telluré, sélénié ou sulfuré, hydrogène iodé, bromé ou chloré. (La suite prochainement.)

Faits de médecine et de chirurgie.

M. le docteur Bourguignon, dont les travaux sur le sarcopte de la gale sont universellement connus, a perfectionné récemment

le traitement de la gale : On fait une pommade avec gomme adragante, 1 gramme; sous-carbonate de potasse, 50 grammes; soufre bien broyé, 100 grammes; glycérine, 200 grammes; essences de lavande, de citron, de menthe, de girofle, de cannelle, de chacune 1 gramme; total, 356 grammes. On commence par faire un mucilage avec la gomme adragante et 30 grammes de glycérine; on ajoute le carbonate de potasse; on mêle jusqu'à dissolution; on verse le soufre et la glycérine par petites portions; on aromatise. Le traitement consiste simplement à faire deux frictions générales d'une demi-heure; la première avec deux tiers du topique, la seconde avec le dernier tiers, à douze heures d'intervalle; vingt-quatre heures après la seconde friction, on donne un bain de propreté, et tout est fini.

— M. Frédéric Mosler a étudié expérimentalement la question délicate du passage de divers agents thérapeutiques du sang dans les urines ou dans la bile. Le sucre de raisin ne passe pas ou passe très-difficilement du sang dans l'urine; le sucre de raisin, au contraire, pénètre facilement dans les urines; l'iode de potassium passe facilement dans la bile, et est rapidement éliminé par elle. Le nitrate de potasse passe dans les urines et non dans la bile; il en est de même de la quinine et de l'acide benzoïque. L'essence de térébenthine communique à la bile une odeur résineuse particulière très-distincte de l'odeur de violette qui est communiquée aux urines; le sulfate de cuivre paraît passer en plus grande quantité dans la bile et en moins grande quantité dans l'urine; le calomel passe difficilement dans la bile.

— M. Pignacco, de Milan, affirme qu'il a guéri des fièvres intermittentes très-rebelles par l'inhalation de l'éther quinique à la dose de 2 à 3 grammes, comme on emploie le chloroforme. Cette substance se prépare comme l'éther, c'est-à-dire, en distillant de l'alcool traité par l'acide sulfurique au contact du quinate de chaux. C'est un liquide parfaitement limpide, incolore, d'une odeur agréable, moins volatil que l'éther sulfurique, mais assez volatil pour disparaître à la température ordinaire sans laisser de résidu. M. Elssen de Strasbourg, qui a répété les expériences de M. Pignacco, vente beaucoup l'éther quinique qui, dit-il, agit *tuto, cito et jucunde*. Des expériences ultérieures n'ont pas confirmé ces assertions brillantes; on ne sait même pas bien ce qu'est et ce que peut être l'éther quinique.

— L'opinion depuis longtemps émise et soutenue par nous, que le croup a pour origine, comme le muguet, l'invasion d'un cham-

pignon parasitaire, fait chaque jour de nouveaux progrès; et le grand point, aujourd'hui, est de découvrir le meilleur agent parasiticide. On a longtemps employé le nitrate d'argent et l'acide chlorhydrique; M. Jodin propose le perchlorure de fer, et il le proclame souverainement efficace; à la condition qu'en l'appliquant au pinceau on exercera une certaine pression, et qu'on atteindra toute la moisissure, parce qu'un point épargné peut devenir la source d'une nouvelle poussée. Au perchlorure de fer ne vaut-il pas mieux mille fois substituer le brôme, avec lequel M. le docteur Ozanam a fait déjà tant de cures merveilleuses, et qui semble être le véritable spécifique contre le croup?

— L'hydrothérapie rationnelle, telle que la définit M. Fleury, reposant sur une observation et une expérimentation scientifiques, en parfait accord avec toutes nos connaissances physiologiques et pathologiques, vient de faire son entrée à la Faculté de Paris. M. Delmas, premier interne à l'hôpital Saint-André de Bordeaux, a pris pour sujet de sa thèse de doctorat « des Recherches historiques et critiques sur l'emploi de l'eau en médecine et en chirurgie; » et la Faculté n'a point frémi d'horreur et d'indignation! Loin de là, M. le professeur Wurtz a bien voulu dire à M. Delmas qu'il signalerait sa thèse à la bienveillance de M. le ministre de l'instruction publique.

— Le stéthoscope perfectionné de M. le docteur Pitta, de Wadère, a reçu l'approbation de l'Académie, qui lui reconnaît les avantages suivants : tandis qu'au point de vue de l'acoustique, il transmet les sons et les bruits pectoraux avec autant de facilité que les anciens stéthoscopes; au point de vue de la clinique, ses formes elliptiques et les faibles dimensions de son extrémité thoracique permettent de l'adapter exactement sur les parties les plus inégales des parois de la poitrine. En raison de l'exiguïté de son pavillon, promené successivement sur les points correspondants aux régions malades, il fait mieux connaître à l'observateur le siège principal de la nature de l'affection, ses limites, ses progrès, sa décadence, etc.

PHOTOGRAPHIE.

Dernière séance de la Société française de photographie

21 janvier 1860.

M. le colonel Kolmann et M. Poitevin sont nommés membres de la Société à l'unanimité des voix.

— M. le colonel Komaroff, au nom de M. Dénier, photographe de Saint-Pétersbourg, présente une nouvelle série de portraits, pris avec l'objectif combiné de cinq pouces d'ouverture, construit par MM. Voigtländer. Ces portraits sont véritablement surprenants par leurs dimensions, leur netteté, leur vigueur, leur éclat, la pureté remarquable des blancs et des noirs; jamais rien de plus beau n'a été produit ou présenté à la Société française depuis son origine.

— M. Civiale fils fait hommage de la grande et belle série de paysages ou vues qu'il a rapportés de sa dernière excursion, non plus dans les Pyrénées, mais dans les Alpes suisses. Les négatifs, comme ceux de l'année dernière, ont été obtenus sur papier ciré, par le procédé de M. Legray modifié; et les positifs qu'ils ont donnés sont non-seulement comparables, mais supérieurs sous le rapport de l'harmonie de l'effet et du fini de l'ensemble aux meilleurs positifs donnés par des négatifs collodionnés. Ce résultat en apparence paradoxal s'explique par la durée de l'exposition qui donne aux demi-teintes le temps d'impressionner le papier sensible. Par là même les lointains, les silhouettes des sommets qui limitent l'horizon, sont rendus avec une netteté très-grande. La simple énumération des points de vue pris par M. Civiale suffira à exciter la curiosité des touristes. Erlenbach, l'Aar à la Handeck, de la Handeck au Grimsel, Pont-sur-l'Aar, glacier de Grindewald, vallée de Grindewald au pied du Witterhorn, Rotherhorn, Welterhorn, Glacier des Vengern-Alpen, Lauterbrunnen, etc., etc.

— M. Quinet décrit une nouvelle disposition d'objectif imaginée par lui. Par un mode de monture qui lui appartient, et aussi par l'emploi d'un nouveau diaphragme variable très-ingénieux, M. Quinet obtient sans peine qu'un même objectif puisse servir tour à tour d'objectif combiné pour paysage, d'objectif combiné pour portrait, d'objectif simple à long foyer. Son diaphragme mobile construit par MM. Diguey frères n'est pas nouveau comme principe, en ce sens qu'il est depuis longtemps employé comme obturateur dans divers appareils optiques, par exemple dans la lanterne électrique à deux corps de M. Jules Dubosq; mais, à notre connaissance, c'est la première fois que cet obturateur est converti en diaphragme d'objectif. Il se compose essentiellement de deux lames de cuivre ou laiton superposées, portant chacune une grande entaille ou échancrure rectangulaire, et qui, en s'écartant ou se rapprochant par la rotation d'une vis, laissent

entre elles un trou carré plus ou moins grand, plus ou moins petit, qui est l'ouverture du diaphragme ; ouverture qu'une échelle divisée permet de mesurer soit avant, soit après la pose. M. Quinet, en outre, s'est arrangé de telle sorte que son diaphragme cesse à volonté d'occuper le centre même de l'objectif, qu'on puisse le déplacer sur la droite ou sur la gauche, en bas ou en haut ; il affirme qu'il modifie ainsi très-heureusement la lumière reçue par la plaque sensible et obtient des effets qu'il lui serait impossible d'obtenir autrement ; la reproduction, par exemple, des nuages, que l'on n'obtient pas ou que l'on n'obtient que très-difficilement dans la manière ordinaire d'opérer. La présentation de M. Quinet donne lieu à quelques objections de MM. Bertsch et Girard, que nous ne reproduirons pas, parce que si elles infirment quelque peu certaines assertions de l'actif et ingénieux inventeur, elles laissent intact ce qu'il a de fondamental et d'utile dans les perfectionnements qu'il propose.

S'appuyant en outre des nombreux brevets qu'il a pris successivement, M. Quinet croit qu'il peut revendiquer une petite part au moins de la gloire de la découverte des objectifs orthoscopiques de M. Petzwald et de la chambre solaire de M. Woodward. Quant à la première de ces découvertes, M. Quinet se borne à dire que, renversant une idée de M. Legray, il avait ajouté au système de l'objectif composé ou de l'objectif combiné, un verre concave qui avait pour effet d'amoindrir l'aberration de sphéricité et de permettre, par conséquent, d'obtenir sans difformité des images beaucoup plus grandes. Il y a bien des années que M. Grove a appris à rendre très-bonnes des lunettes imparfaites par l'introduction de ce même verre divergent ; et comme l'a déclaré M. Voigtländer lui-même, il y a plus de dix-sept ans que M. Petzwald a non-seulement inventé, mais calculé de manière à rendre son exécution très-facile, toutes les courbures de l'objectif orthoscopique, auprès duquel le verre additionnel de M. Quinet n'est qu'un mince embryon.

Quant à l'appareil à l'aide duquel M. Quinet dès 1852 ou 1853 obtenait des positifs ou des négatifs agrandis, soit à la lumière solaire, soit aux lumières artificielles, c'est, comme tous les autres, une application heureuse et efficace du principe des foyers conjugués ; il consiste essentiellement dans un objectif simple ou composé, placé au centre de la chambre obscure, au foyer antérieur duquel on installe la photographie à reproduire, tandis que le foyer postérieur est occupé par la feuille sensible, qui doit

recevoir l'image agrandie dans telle ou telle proportion voulue. Mais ce n'est nullement encore la disposition particulière qui constitue le caractère distinctif et le mérite propre de la chambre solaire de M. Woodward. *(La suite prochainement.)*

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance publique du lundi 30 janvier.

L'Académie a tenu aujourd'hui, 30 janvier, sa séance publique; l'auditoire était aussi nombreux qu'il peut l'être dans l'étroite rotonde du palais Mazarin, et composé comme à l'ordinaire d'auditeurs intelligents. Les bancs réservés à l'Institut étaient absolument remplis, les diverses Académies étaient représentées par leurs plus illustres membres; on voyait, on sentait, qu'attirés par le nom si populaire et si vénéré de M. le baron Thenard, les hommes dévoués à la science, au progrès, à une éducation forte et éclairée, avaient voulu faire à sa noble famille un cortège à la fois sympathique et reconnaissant.

— L'annonce des prix décernés faite par M. Élie de Beaumont a demandé fort peu de temps. Nous avons à constater encore, avec un profond regret, que les grands prix de mathématiques, en raison sans doute de leurs programmes impossibles, n'ont séduit aucun concurrent sérieux et n'ont par conséquent pas été décernés. Cette désertion générale semble enfin avoir attiré sérieusement l'attention des commissions académiques, et nous aurons à constater des modifications importantes apportées à divers programmes. Mais nous avons été grandement consolé en voyant que cette fois du moins l'Académie avait considéré attentivement quelques-uns des travaux considérables faits autour d'elle dans diverses branches des sciences; qu'elle avait écouté l'opinion publique, accepté ses arrêts et consacré par de glorieuses récompenses les progrès accomplis. C'est ainsi que nous avons été agréablement surpris par les prix décernés à l'injecteur automatique de M. Giffard, aux grandes recherches sur la fermentation de M. Pasteur, sur les glycols de M. Wurtz, sur les radicaux organiques de M. Cahours; et que nous avons vu avec bonheur poindre à l'horizon le nom de M. Berthelot comme un des prochains lauréats du prix Jecker. C'est à M. Combes, et nous l'en félicitons sincèrement, que revient toute la gloire d'avoir

deviné presque dans son germe l'avenir réservé à l'appareil Giffard; le modeste ingénieur n'avait pas même cru que le moment fût venu d'appeler sur l'enfant de son génie l'attention de l'Académie et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, et voici que M. Combes lui fait décerner le grand prix de mécanique, en même temps qu'il publie dans les bulletins de la Société d'encouragement une théorie presque complète de ses effets avec une appréciation détaillée des nombreuses applications qu'il pourra recevoir. Un semblable succès, une assimilation si prompte par les corps savants et spéciaux, sont tellement rares, qu'ils sont presque un événement.

— La générosité excessive de l'Académie à l'endroit de la médecine et de la chirurgie semble aussi être arrivée à son terme. La commission des prix Monthyon n'a décerné aucun prix; elle a accordé six récompenses de 1500 francs chacune, c'est-à-dire qu'elle n'a voté ostensiblement qu'une somme de 9 000 fr.; en portant à 500 fr. la valeur moyenne des huit citations honorables qu'elle accorde, elle n'aurait distribué que 13 000 fr. au lieu des 40 ou 50,000 fr. qu'elle donnait au temps de son immense largesse.

— M. Flourens a lu ensuite l'éloge historique de Louis-Jacques Thenard; il a été écouté avec attention, avec intérêt; l'auditoire cependant était un peu trop froid ou trop calme; les sourires approbateurs étaient fréquents, parce qu'une foule de petits passages étaient spirituellement pensés et ingénieusement écrits; mais les applaudissements ont été rares et isolés. Cette froideur apparente tenait peut-être à ce que M. Flourens n'est pas entré profondément dans son sujet. Il en a plutôt caressé les dehors par un grand nombre d'anecdotes, choisies avec goût, parfaitement bien racontées, qui devaient avoir un succès d'estime et de satisfaction, mais qui n'étaient pas de nature à émouvoir, à provoquer une approbation énergiquement exprimée. Sans prétentions, au point de vue de la science, cet éloge ne laisse rien à désirer comme œuvre d'esprit et de littérature; elle a fait le plus grand plaisir à la glorieuse famille dont elle couronnait le chef immortel, aux académiciens qui retrouvaient leur éminent confrère sous les traits fidèles qui le leur faisaient vénérer et aimer, aux amis enfin et aux élèves du maître le plus consciencieux et le plus entraînant qui fut jamais; elle a donc atteint complètement son but. Dans ces pages que M. Flourens a bien voulu nous remettre, nous allons glaner ce qui nous a le plus charmé; et ce

que nous aurions voulu voir accueillir par des applaudissements plus unanimes.

Citons d'abord cet hommage rendu à la grande figure de Lavoisier : « Un Français, homme de génie, jeta à bas l'édifice artificiel de Stahl, ayant pour base le phlogistique. Vainement voulut-on le trouver trop financier pour être savant, trop savant pour être financier, il fit de son époque la grande époque de la chimie. Rien de plus beau, de plus simple que l'ensemble de ses conceptions et de ses expériences sur le rôle de l'oxygène; sous l'impulsion de sa théorie, les progrès de chimie semblèrent un enchaînement de merveilles. La gloire de cet homme remplissait le monde, lorsqu'un sacrilège affreux termina sa noble existence, laissant à sa patrie le deuil éternel du remords. »

Rien de plus pittoresque que l'installation de Thenard à Paris : « Trois vigoureux enfants de la Champagne, le cœur gros, la bourse légère, quittaient le toit paternel, s'éloignaient du petit village de la Louptière, près de Nogent-sur-Seine, et se dirigeaient vers Paris. L'un visait à être le médecin du canton; les deux autres voulaient y être apothicaires; le plus téméraire allait jusqu'à rêver d'associer à son laboratoire un petit commerce d'épicerie. Tout en devisant sur de si douces espérances, ils avançaient vers le but; comme ils étaient prêts de l'atteindre, le plus clairvoyant fit sentir la nécessité d'analyser les ressources de leur budget. Les calculs auxquels il se livra, bien qu'il se montrât déjà habile à ne laisser échapper aucune fraction, ne purent jamais atteindre au delà de seize sols par jour pour chacun d'eux.

Cette conviction acquise, nos jouvenceaux se dirigèrent vers les hauteurs du pays latin; ce n'était point assez : là ils gravirent au plus haut étage d'une maison, et furent heureux d'y trouver une chambre où ils purent se nicher en commun. Restait à pourvoir à la plus impérieuse des nécessités. L'homme pratique, qui avait analysé le budget, explora le voisinage. Sous ce toit hospitalier, habitait un ménage de ces braves Auvergnats qui, pour posséder un jour un champ et aller mourir dans leurs montagnes, nous distribuent trente ans de l'eau et du charbon. Notre parlementaire ouvre des négociations; il expose à la mère Bateau, avec la candeur de ses dix-sept ans, la position et les ressources. La bonhomie qui dès lors se peignait sur sa figure, la franchise avec laquelle il laissait voir son désir de succès, touchèrent cette brave femme; et, bien qu'elle fût convaincue que l'engagement de fournir aux besoins de trois jeunes estomacs avec de si minces ressources fût

téméraire, surtout à cette époque de quatre-vingt-quatorze, à cause de cette époque même, à cause surtout de sa qualité de mère, elle les agréa pour pensionnaires. Ils avaient donc :

Le vivre et le couvert : que faut-il davantage ?

Louis Jacques Thenard, né le 4 mai 1777, sortait ainsi triomphant de la mission diplomatique la plus difficile qu'il ait jamais entreprise, et s'installait à Paris. Lors du début, il lui arriva une fois ou deux de n'être pas exact au rendez-vous de la mère Bateau. La rude abstinence qui en résulta me fit contracter, disait-il plus tard, une habitude de ponctualité dont je ne me suis jamais départi, et qui a ajouté à ma reconnaissance pour cette excellente femme.»

Comment Thenard vit-il s'ouvrir pour lui le laboratoire de Vauquelin, où il puisa sa science, où commença sa gloire ? « Vauquelin, pauvre alors, n'admettait dans son laboratoire que les élèves qui pouvaient lui payer une rétribution de vingt francs par mois. Il était impossible à Thenard de prendre un pareil engagement. Là pourtant était sa seule ressource ; il s'arme donc de courage, se présente à Vauquelin, lui dit toute la vérité, sa pénurie, son amour du travail ; lui demande, le supplie de l'agréer, ne fût-ce que comme garçon : ses services l'acquitteront. Vauquelin a déjà éloigné de pareilles offres ; sa gêne est extrême. Repoussant tous les souvenirs qui le reporteraient vers une position analogue, il formule un refus, et le postulant sent ses espérances s'évanouir. Cependant, son chagrin, son air intelligent, ses formes campagnardes surtout, ont par analogie intéressé les sœurs de Vauquelin qui, pendant l'entretien, se sont furtivement introduites. « Mais il est gentil ce petit, dit une voix protectrice ; tu devrais le garder ; il aiderait dans le laboratoire et surveillerait notre pot-au-feu, que tous tes muscadins laissent trop bouillir. » Voilà donc, grâce à cette leçon de chimie pratique, Thenard introduit. Je n'ai jamais été assez ingrat, disait notre excellent confrère, pour oublier qu'un pot-au-feu qui bout ne fait que de la mauvaise soupe ! »

L'histoire de la découverte du bleu Thenard est vraiment piquante. « Vers 1799, l'ordre de se rendre dans le cabinet du ministre de l'intérieur ayant été inopinément expédié à notre jeune expérimentateur, celui-ci, assez intrigué, se présente. « Le bleu d'outremer nous manque, lui dit Chaptal ; d'ailleurs c'est en tout temps un produit fort rare et fort cher, et Sèvres a besoin d'un bleu qui résiste au grand feu. Voici quinze cents francs, va me

découvrir un bleu qui remplisse les conditions que j'indique. » « Mais, dit Thenard, je... » « Je, je... n'ai pas de temps à perdre, reprend Chaptal d'un ton bourru; va-t'en et apporte-moi mon bleu au plus vite. » A un mois de là, les riches nuances des plus beaux vases de Sèvres témoignaient du succès obtenu. »

Son entrée dans l'enseignement de l'État n'est pas moins curieuse. « Après une de ses leçons de l'Athénée, alors qu'il était encore dominé par le sommeil, sa porte s'ouvre brusquement : « Allons, allons, debout et qu'on se fasse beau, » dit une voix à lui bien connue. « Qu'y a-t-il donc ? » articule le dormeur en frottant ses yeux. « Il y a, répond Vauquelin, que la loi sur le cumul me force à renoncer à ma chaire du Collège de France, et que je veux que vous alliez demander ma succession. » « Je ne le puis, je ne le dois pas, » reprend Thenard, dont le cœur s'éveille le premier. « Voyons, enfant, dépêchez-vous donc; j'ai pris le cabriolet à l'heure et vous me ruinez avec tous ces retards. » Thenard, traîné à la remorque, fit les visites nécessaires. Les choses allèrent au mieux, et bientôt il monta dans cette chaire qui devait tant contribuer à sa prodigieuse popularité. »

La première entrevue de Thenard et de Berzélius ne saurait être passée sous silence; car elle fait trop d'honneur aux deux grands chimistes.

« L'eau oxygénée était acquise à la science; une voie nouvelle et féconde était ouverte par Thenard. Le bruit en retentit dans toute l'Europe savante. Les chimistes étrangers vinrent assister aux expériences, et Berzélius arriva de Stockholm comme on arrive pour souhaiter une bienvenue.

Un matin il entre chez Thenard : bien qu'ils ne se fussent jamais vus, aussitôt ils se reconnurent. C'était une application de la loi des affinités. Bonnes gens l'un et l'autre, enflammés pour la même idole, et incapables de jalousie, ils se trouvèrent immédiatement vieux amis. « Je viens, dit le grave Suédois, recueillir des connaissances dans votre France chimique, que vous faites si grande, si riche ! Votre eau oxygénée, je la verrai, n'est-ce pas ? » Il parla de Gay-Lussac, de son iode, nouveau corps simple, dont toutes les propriétés ont été par lui si nettement définies, de son cyanogène, substance composée qui, dans les combinaisons, affecte toutes les caractères des corps simples. — « Et la belle théorie des proportions définies qui vous est due, l'oublierions-nous ? reprit à son tour Thenard ; cette révélation des lois immuables d'après lesquelles les corps se combinent est devenue le

flambeau de la chimie. — Je conviens, reprit le Scandinave, que j'ai été assez heureux. — Savez-vous, ajouta-t-il, que vos récents travaux et ceux de votre ami font dire à Davy : « Thenard et Gay-Lussac séparés sont plus forts que Thenard et Gay-Lussac réunis. »

Encore une anecdote et nous arriverons au portrait de Thenard, aux qualités éminentes de son cœur, à ses joies, à ses douleurs à sa mort, à sa dernière œuvre grande et bonne.

« Thenard oubliait qu'un jour il avait été courtisan et courtisan très-habile, son bon cœur l'y avait entraîné. Plus que personne il avait admiré les magnifiques peintures de la coupole du Panthéon, ces grandes légendes de notre histoire nationale, si ingénieusement, si gracieusement racontées par le magique pinceau de Gros... Quelques mois à peine se succédèrent et l'on trouva le sol de la nef jonché de plaques de couleurs différentes et de formes variées à l'infini. Gros averti avait compris aussitôt la portée du désastre.

Thenard, qu'une amitié sincère unissait à Gros, avait, à la première nouvelle, commencé dans le secret une suite d'expériences qui le conduisirent à trouver un moyen de rendre imperméables les pierres les plus poreuses. Sûr du résultat, il se rend dans l'atelier de Gros. « S'il vous était garanti que la couleur résistât, repeindriez-vous la coupole ? dit-il. — Allez-vous-en au diable et ne me parlez plus de ça, » répond brutalement Gros. — Fourcroy lui en avait fait bien d'autres ! aussi Thenard s'en alla-t-il tranquillement dans son laboratoire y attendre Gros. La porte s'ouvrit effectivement bientôt pour livrer passage à l'artiste qui, d'une voix émue par la reconnaissance, articula : « Ce que vous m'avez dit serait-il bien possible ? » Thenard lui montre son travail. Gros transporté se rend aux Tuileries. Le soir Thenard y est mandé ; on l'écoute, il parvient à convaincre et demande que Darcet lui soit adjoint ; on le lui promet ; on lui promet surtout un reconnaissant souvenir. »

« Grand, vigoureux, M. Thenard portait haut une tête forte qu'ombrageait une chevelure abondante et noire ; ses traits, bien accentués, étaient animés par un œil vif qui décelait la sagacité. On ne pouvait méconnaître, en lui, l'une de ces constitutions auxquelles la nature a prodigué tous les éléments d'une complète existence.

Les affections pouvaient-elles faire défaut à qui était si digne de les inspirer ? De sincères attachements ont apporté, dans la

vie de M. Thenard, de douces joies. Pour lui, tout fut facile et simple, parce qu'il fut facile et bon : ni la plainte ni la rancune ne troublèrent ce cœur que plus d'une fois émurent les expressions de la reconnaissance. Mais à sa constance étaient réservées de terribles épreuves. Lorsque le grand âge semblait lui promettre la part la moins cruelle, il vit s'éteindre les objets de ses plus chères affections : sa belle-mère, cette vieille amie qui avait préparé son bonheur ; puis sa chère compagne, l'ange de sa vie, enlevée subitement ; elle échappait au malheur de voir succomber, dans toute la force de la jeunesse, le dernier enfant de M. Thenard ; un frère, une sœur, un neveu, suivirent.

Un fils, un fils bien cher, bien digne, bien tendrement aimé, restait seul : « Je n'ose plus croire à son existence. » disait le malheureux vieillard. A de telles douleurs, tant de fois renouvelées, il n'opposa que le contre-poids doux et sage de la compassion. (M. Flourens aurait pu, aurait dû ajouter, et d'une religion sincère.)

La fondation de la *Société des amis des sciences* fut un hymne de reconnaissance inspiré à cette belle âme par les souvenirs du passé. A quatre-vingts ans, après lui avoir fait un legs considérable, après y avoir affilié tous ses amis, M. Thenard s'éteignit en en murmurant les statuts. « J'espère, répétait-il, avoir formé un faisceau que rien ne devra plus rompre. J'espère que ceux qui cultivent les sciences, ceux qui les appliquent, ceux même qui seulement en sentent le prix, resteront unis pour les protéger.

Orphelins, veuves, débutants pauvres, saluez tous, de vos accents reconnaissants, la tombe de cet homme de bien dont les dernières pensées furent pour vous ! »

Nous renvoyons à la prochaine livraison le compte rendu des prix proposés et décernés.

VARIÉTÉS.

Des outils et des armes en silex.

La question des œuvres d'industrie humaine, armes ou outils en quartz, trouvées dans les sables d'alluvion et les cavernes à ossements en France ou en Angleterre, mêlées à des ossements d'animaux qui n'existent plus, est une de celles qui ont le plus occupé les esprits dans les derniers mois de 1859. Elle est loin

d'être éclaircie comme elle le sera certainement un jour. Mais la lumière lui arrive déjà de divers points de l'horizon, et nos lecteurs trouveront que la lettre adressée par M. J. J. A. Worsaae, du château de Rosenborg, à l'*Athenæum* anglais, lui fait faire un grand pas; nous la traduisons presque intégralement.

Les progrès de l'archéologie, de nos jours, sont certainement dus, non-seulement aux efforts réunis des naturalistes et des archéologues, mais aussi à la méthode des comparaisons si heureusement appliquée dans différentes contrées. Malheureusement les antiquaires de France et d'Angleterre ont été jusqu'ici trop peu initiés aux antiquités des contrées étrangères correspondantes à celles qu'ils étudient dans leur pays, et voilà pourquoi au sein de ces deux puissantes nations, l'archéologie nationale continue à beaucoup souffrir de la pression exercée par les préjugés et les théories historiques *à priori*.

Dans la question actuelle et vraiment importante des outils en quartz trouvés dans les sables et les cavernes à ossements, il me semble que les préjugés et les vieilles théories ont joué un trop grand rôle. Si les antiquaires et les naturalistes qui n'ont pas vu dans ces outils des œuvres d'art ou d'industrie humaines, avaient connu suffisamment les phénomènes observés dans d'autres contrées, et spécialement en Danemark, ils se seraient bien gardés de formuler des opinions si étranges et si curieuses.

Dans la dernière réunion de l'Association britannique, sir Charles Lyell a fait mention d'un grand monticule indien, situé à Cannons Point, dans l'île de Saint-Simon, en Géorgie, de quatre acres de surface, d'une hauteur moyenne de deux mètres, principalement composé de coquilles d'huîtres rejetées, entre lesquelles on rencontre des pointes de flèches et des haches en pierre, avec des fragments de poterie indienne.

De semblables monticules ont été trouvés en Danemark sur les côtes, spécialement sur les côtes du Kaltegat, ses bords et ses baies. Ils ont été examinés par MM. Steenstrup et Forchammer, naturalistes justement célèbres, et par moi, en notre qualité de membres d'une commission, chargée en 1848, par l'Académie royale de Copenhague, de poursuivre des recherches de géologie, à la fois, et d'antiquités. Ces monticules ont été trouvés formés de myriades de coquilles, rejetées après avoir été ouvertes, d'*ostrea edulis*, *mytilus edulis*, *cardium edule*, *littorina littor*, *helix nemoralis*, et quelques autres hélices; mêlées à des os brisés de cerfs, de daims, de bœufs urox, de castors, de san-

glifiers, etc., comme aussi à du charbon, des cendres, des pierres calcinées, des fragments de poterie très-grossière, des hachettes dégrossies, des pointes de lances, des couteaux, des pointes de flèches, des pilons, des mortiers, etc., en quartz; des espèces de hachettes ou marteaux en corne de cerf, divers outils en os, et des ornements très-simples aussi en os. Des vestiges de monticules semblables ont été découverts dans ces dix dernières années, sur cinquante points au moins des côtes du Danemark, et les descriptions de plusieurs d'entre eux ont été insérées dans les comptes rendus de notre Académie.

Il est tout à fait évident que la plus grande partie des os d'animaux trouvés parmi ces coquilles, ont été brisés par un procédé particulier, dans le but sans doute d'en extraire la moelle. La commission académique, sans rien connaître des monticules indiens, décrits par sir Charles Lyell, avait adopté à l'unanimité la conclusion que les monticules du Danemark signalaient les lieux où les aborigènes se réunissaient régulièrement pour prendre leurs repas.

Les instruments en pierre et en os découverts dans ces monticules ont en très-grand nombre la même forme, une forme très-grossière, très-rude. Les outils en quartz ne sont en général ni unis ni polis; leur forme très-simple diffère complètement de celle des haches et autres outils, de la période gauloise ou celtique connue sous le nom de période de pierre, *stone age*. Au commencement, lorsque l'on ne connaissait encore qu'un petit nombre de monticules, je pensais que ces différences de forme étaient accidentelles, et par suite, je rapportais les tertres avec leurs grossiers outils en silex à la même période qui a vu naître les outils en pierre polis, les chambres de pierre, les cromlechs, etc.

Mais, il y a deux ans, en comparant les divers objets sortis des monticules avec les objets découverts chaque jour en plus grand nombre dans les cromlechs, je constatai, d'une part, que plusieurs des outils grossiers en silex, trouvés dans les monticules, ne se retrouvaient jamais dans les cromlechs et les tombeaux de l'âge de pierre; de l'autre, qu'un grand nombre des outils en pierre bien travaillés et bien polis, trouvés dans les cromlechs, n'apparaissaient jamais dans les monticules. Dans des leçons faites en 1857 à l'université de Copenhague, j'essayai de prouver que les outils grossiers en silex, trouvés dans les monticules, étaient exactement semblables à d'autres outils grossiers et,

sans contredit, extrêmement anciens, trouvés en grande abondance sur différents points des côtes de Danemark et en Suède, au fond des tourbières ou marais anciens, actuellement, et probablement depuis plusieurs mille ans, couverts de larges collines de terrains d'alluvion, de sable, de marne, etc., etc. ; comme aussi aux haches informes et aux autres outils en silex, découverts, dans des circonstances indiquant une très-haute antiquité, dans diverses cavernes à ossements de France et d'Angleterre, dans les sables d'alluvion d'Abbeville et de Saint-Acheul. J'ai vu quelques-uns de ces outils à Abbeville, dans le musée de M. Boucher de Perthes, qui, plus tard, dès que sa collection se fut grandement accrue, fit don, avec une très-grande libéralité, à notre musée royal des antiquités de Copenhague, d'un nombre d'échantillons de comparaison bien choisis et très-caractéristiques. J'ai étendu plus tard ma comparaison aux outils des tribus les plus sauvages de l'Amérique et de la mer du Sud, recueillis dans différents musées, et je suis arrivé au même résultat : que les outils bruts en silex, de forme spéciale, trouvés dans les monticules du Danemark, dans les cavernes à ossements et dans les dépôts de sable de France et d'Angleterre, doivent remonter à une époque très-antérieure à celle de l'âge de pierre, des cromlechs, des monuments druidiques, etc. ; et que très-probablement ils sont l'œuvre d'une tribu distincte de sauvages qui ont été les véritables aborigènes du nord et de l'ouest de l'Europe, soumis et repoussés plus tard par des tribus plus puissantes, plus avancées en civilisation, auxquelles il faut attribuer les outils en pierre si admirablement travaillés, ainsi que les dolmens, les cromlechs et les autres monuments parlants, qui étonnent souvent par leur grandeur et leur hardiesse. Au mois de mars du printemps dernier, dans une séance de l'Académie royale, j'ai exposé avec plus de développements cette sous-division de l'âge de pierre, précédée par une sous-division également nouvelle de l'âge de bronze. Il y a six mois, j'ai réussi à établir de la même manière une sous-division de l'âge de fer, de telle sorte que, dans mon opinion qui ne manque certainement pas de probabilité, nous pouvons actuellement, en nous bornant aux temps du paganisme, assigner très-nettement six grandes périodes très-différentes de la civilisation dans ces contrées, périodes qu'on retrouvera, j'en suis presque sûr, dans l'histoire primitive des autres contrées de l'Europe.

Ce nouveau système cependant, et plus spécialement la division en deux périodes de l'âge de pierre, étaient vivement combattus

par divers antiquaires, lorsque, quelques mois plus tard, les nouvelles découvertes de la caverne de Brixham, et les recherches récentes poursuivies dans les dépôts d'alluvion d'Abbeville et de Saint-Acheul se présentèrent subitement. Je fus alors agréablement surpris de voir mon opinion sur l'antiquité très-reculée des outils grossiers en pierre, trouvés dans ces diverses localités, fortifiée par l'assentiment et l'autorité de plusieurs naturalistes et antiquaires célèbres de France et d'Angleterre, MM. Preswich, Flower, Falconet, sir Ch. Lyell, Evans, Pouchet, etc. Ce fut pour moi une satisfaction très-grande que d'entendre ces divers écrivains déclarer unanimement que les outils informes en silex du sable et des cavernes diffèrent considérablement des outils en pierre fabriqués en France et en Angleterre pendant les périodes druidique ou celtique, et qui, par conséquent, forment une classe à part...

Les outils des terrains d'alluvion et des cavernes d'ossements ne sont plus aujourd'hui des objets isolés et auxquels on ne puisse rien comparer. Nous sommes entrés en possession de centaines ou même de milliers d'objets semblables, trouvés dans les monticules dont il a déjà été question, dans les lacs, dans les marais ou tourbières, sur les rivages du Danemark, et trouvés dans un rapport intime avec des antiquités de nature telle que personne désormais, quels que puissent être ses préjugés ou ses idées préconçues, n'osera se hasarder à y voir autre chose que des œuvres d'industrie humaine, n'osera les considérer comme des produits de causes ou agents naturels, l'action des eaux, de l'air, de la foudre, etc.

La grande quantité d'outils en silex trouvés dans les dépôts d'alluvion de la vallée de la Somme, en France, plus de mille, dans les dix dernières années, sur une surface de vingt kilomètres de longueur, est devenue un argument contre l'opinion qui en fait de véritables outils. Mais il importe d'avoir bien présent à l'esprit que les aborigènes, comme on devait naturellement s'y attendre, entraînés par les besoins de la pêche qui devait leur fournir leurs principaux aliments, vivaient près des rivages de la mer, des rivières et des lacs, et que, par conséquent, ils ont dû laisser certainement dans les lieux souvent parcourus par eux, quelquefois, pendant des siècles, les outils grossiers qu'ils s'étaient confectionnés avec le caillou, matière facile à tailler, et qui résiste à l'influence du temps. Nous sommes donc pleinement en droit d'admettre *à priori* qu'un grand nombre d'outils en

pierre doivent se rencontrer dans de semblables localités ; d'autant plus que cette supposition a été complètement confirmée par un grand nombre de faits des plus curieux observés en Europe et en Amérique.

Par exemple, dans le voisinage de Pittsburg, en Pensylvanie, sur les bords de la rivière Delaware, on a trouvé un nombre tel d'outils en pierre, que l'on a pu envoyer au musée de Copenhague, d'une seule localité assez limitée, plusieurs centaines de pointes de flèches et autres instruments. Un naturaliste danois très-distingué, M. Lund, qui a résidé au Brésil pendant plusieurs années, annonçait, dans une lettre écrite à la Société royale de Danemark, que les bords du petit lac Lagoa Santa, à l'époque où les Européens le visitèrent pour la première fois, étaient tout couverts de hachettes en pierre, démontrant jusqu'à l'évidence que ces bords avaient été le séjour de prédilection des tribus aborigènes.

A ces observations, je puis en ajouter beaucoup d'autres semblables faites sur les côtes des mers du continent, sur les îles grandes et petites, sur les bords des lacs du nord de l'Europe, où l'on a rencontré en très-grande abondance des outils en silex. Mais je me bornerai à constater ici, qu'en Danemark, dans l'île de Laaland, M. de Wickfeld de Engestoffe, chambellan du roi, et moi avons été heureux, tout dernièrement, de pouvoir recueillir en quelques semaines, sur un seul point, plus de mille outils très-grössiers, exactement identiques avec ceux des monticules d'huîtres, et très-semblables à ceux qu'on a rencontrés dans les sables d'alluvion et dans les cavernes à ossements de France et d'Angleterre. On les trouve épars en partie sur les bords du petit lac Maribo, en partie sur les petites îles ou promontoires de ce lac, où l'on voit, en même temps, des traces de piles de ponts probablement plus anciennes même que celles découvertes dans les lacs de la Suisse, en partie, dans le lac lui-même, et près de ses bords lorsque l'eau est très-basse. Ce lac a une longueur de 9 à 10 kilomètres, sur une largeur d'un et demi à deux kilomètres, et les recherches ne se sont étendues jusqu'ici que sur un des côtés du lac. Le nombre d'outils en silex découverts en quelques semaines sur ce point est incomparablement plus grand que celui des outils semblables trouvés en dix ans dans la vallée de la Somme.

Une circonstance particulière ajoute beaucoup à l'intérêt des trouvailles faites dans le lac de Maribo ; c'est que, suivant toute

apparence, dans les temps aborigènes ou primitifs, le lac avait un autre niveau que celui qu'il a aujourd'hui; on voit, en effet, debout dans son sein des racines et des troncs d'arbres qui, autrefois, ont dû être implantés sur la terre sèche ou du moins sur un fond marécageux. D'autres circonstances encore, recueillies sur ce même lac et en diverses localités de la Suède et du Jutland, où de grossiers outils en pierre ont été aussi découverts, semblent prouver que notre contrée, comme l'Angleterre et la France, a subi des changements géologiques considérables au moins partiels et dans des temps très-reculés; alors que les pauvres sauvages aborigènes erraient sur les côtes des mers, sur les bords des lacs et des rivières avec leurs misérables outils en silex et en os.

Ainsi donc, on ne saurait plus douter que les fragments taillés de silex sont de véritables outils, des œuvres de l'art et de l'industrie humaine; et, comme on les trouve mêlés dans les terrains d'alluvion à des os de rhinocéros, d'éléphants, et d'autres races éteintes, il faudra conclure, si on admet la coexistence des tribus sauvages et des races disparues, d'une part, que la présence de l'homme dans nos contrées remonte à une antiquité considérable, qu'elle a été antérieure aux derniers cataclysmes qui ont modifié profondément la surface du sol; de l'autre, que l'extinction des races disparues ne remonte pas à une époque aussi reculée qu'on l'a cru jusqu'ici.

F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Dans notre livraison du 9 juillet 1858, nous avons dit comment la Société de chimie, fondée dans des proportions extrêmement modestes par quelques jeunes chimistes étrangers, MM. Arnaudon de Turin, Schiekhoff de St-Petersbourg, Friedel, etc., avait grandi peu à peu ; comment elle était arrivée à ouvrir son sein aux chimistes français de la seconde génération, pour se constituer à l'état de Société générale de jeune chimie. Depuis cette époque elle a grandi beaucoup plus encore, les maîtres ou les savants de la première génération, MM. Dumas, Balard, Pelouze, Regnault, ont répondu à l'appel qui leur était adressé par leurs fidèles et glorieux élèves, MM. Thenard, Wurtz, Bertholot, Deville, Pasteur, etc., etc. ; et la Société de la jeune chimie est devenue la Société de la grande chimie, sous la présidence de M. Dumas. Elle tient régulièrement ses séances très-suivies dans le vaste local de la Société d'encouragement, rue Bonaparte, 44 ; elle a son organe officiel, le *Répertoire de chimie pure et appliquée*, publié sous la direction de MM. Wurtz et Barreswill, dans lequel on trouve chaque mois un résumé fidèle de toutes les communications qui lui ont été faites. M. Dumas, qui dirige tant d'autres réunions ou corps constitués, le Conseil général de la Seine, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, etc., etc., tient à prouver qu'il est plein de reconnaissance envers la belle et grande science à laquelle il doit ses succès, sa gloire, sa renommée, sa suprématie ; il préside la Société chimique de Paris avec un amour tout particulier, qui lui a inspiré une pensée éminemment heureuse. Il est encore tout vivant le souvenir de la célèbre Société d'Arcueil, des savants salons de Berthollet et de Laplace. Là, les Biot, les Thénard, les Gay-Lussac, les Malus, les De Humboldt, accueillis avec tant de noble bienveillance, venaient exposer modestement leurs découvertes encore au berceau, les résultats non contrôlés encore de leurs nouvelles expériences ; les entendre discuter par les autorités souveraines, par les dieux du jour ; recevoir des encouragements et des conseils qui rendaient plus parfaite et plus sûre d'elle-même la rédaction définitive des communications académiques qui succédaient aux lectures des réunions intimes du château d'Arcueil. Vouloir réaliser en 1859 un salon littéraire ou scientifique qui rivalise avec les salons d'Arcueil et de l'Abbaye-au-Bois, ou les remplace ; essayer de consti-

tuer un patronage comparable aux patronages de Berthollet ou de madame Récamier, ce serait peut-être tenter l'impossible. Les habitudes aristocratiques ont trop fait place aux habitudes bourgeoises ou démocratiques pour qu'un pareil retour soit possible. Mais, par cela même, aussi, la salle des séances d'une Société savante pourrait peut-être devenir le salon de tous; or, voilà ce que M. Dumas a voulu tenter avec l'assentiment unanime du conseil et des membres fondateurs de la Société chimique; voilà comment a été prise la résolution suivante : « Chaque année la Société chimique de Paris tiendra un certain nombre de séances pouvant être publiques, dans lesquelles les auteurs de découvertes importantes seront appelés à exposer avec détail leurs travaux, accompagnés des expériences que réclame un enseignement public. »

Les deux premières séances extraordinaires se sont tenues le 20 janvier et le 3 février, et M. Pasteur, vice-président de la Société, a été invité à exposer ses brillantes recherches sur la dissymétrie moléculaire. C'était un spectacle vraiment solennel : M. Dumas occupait le fauteuil, des académiciens célèbres, MM. Balard, Fremy, Claude Bernard, s'étaient assis à ses côtés au bureau, et plus de deux cents auditeurs, tout ce que la jeune génération compte de noms déjà connus par des œuvres sérieuses, chimistes, physiciens, mathématiciens, s'étaient volontairement constitués à l'état d'élèves avides d'apprendre. M. Pasteur, comme M. Dumas l'a si bien dit, en le remerciant au nom de tous, a toutes les qualités qui constituent un professeur éminent : maintien digne et ferme, prononciation nette et éclatante, parole concise et correcte, exposition lucide et imposante; aussi tout le monde a été non-seulement satisfait, mais enthousiasmé; et pas un des auditeurs de la première leçon n'a fait défaut à la seconde. Nous n'analyserons aujourd'hui que la première de ces leçons. M. Pasteur a résumé d'abord les faits les plus importants antérieurs à ses recherches et qui leur ont servi de base : la polarisation circulaire du quartz, constatée en 1811 par Arago; la polarisation rotatoire des produits organiques naturels, découverte par M. Biot en décembre 1815; l'existence, signalée aussi par M. Biot, de deux variétés de quartz, possédant des rotations égales et opposées; la présence dans la nature, de cristaux plagiédriques de quartz, avec forme opposée et hémiedrie dans deux sens différents, signalée par Haüy; la relation, mise en évidence par sir John Herschel, entre le sens de l'hémiedrie et le sens de la rotation imprimée au plan de po-

larisation du rayon lumineux. Venant ensuite à ses propres travaux et suivant l'ordre chronologique, le plus naturel de tous, M. Pasteur a donné la signification propre de chacune des observations capitales qu'il a faites successivement. Il a reconnu d'abord que les formes cristallines des tartrates sont hémiédriques, et de l'hémiédrie non superposable, en ce sens, que chacune de ces formes cristallines, placée en face d'un miroir, donne une image qui ne peut pas être superposée à l'objet. Il a vu ensuite que l'hémiédrie des éléments cristallographiques communs aux divers tartrates était orientée constamment de la même manière; ou que dans toutes ces formes dissymétriques la dissymétrie était de même sens. En 1844, M. Mitscherlich communiqua à l'Académie des sciences cette conclusion de longues et nombreuses analyses. Le paratartrate et le tartrate double de soude et d'ammoniaque ont la même composition chimique, la même forme cristalline, avec les mêmes angles, le même poids spécifique, la même double réfraction. Mais le tartrate dissous fait tourner le plan de polarisation de la lumière polarisée, tandis que le paratartrate est indifférent ou inactif. Invinciblement conduit, par une étude approfondie du fait constaté par M. Biot que tous les tartrates dévient à droite le plan de polarisation, du rapprochement établi par Herschel entre le sens de l'hémiédrie et le sens de la rotation, de l'importance attachée à l'hémiédrie par M. de la Fosse, qui voit en elle non pas une anomalie mais une conséquence de la structure intime du cristal, etc., à ne pas douter d'une relation nécessaire entre l'hémiédrie et la propriété rotatoire, M. Pasteur devait naturellement conclure de l'observation de M. Mitscherlich que le tartrate actif était hémiédrique, et le paratartrate inactif non-hémiédrique. Empressé de vérifier cette conséquence presque nécessaire d'un ordre d'idées dans lequel il avait une confiance absolue, M. Pasteur aborda courageusement l'examen cristallographique des formes élémentaires des deux sels de Mitscherlich; il vit avec bonheur que le tartrate double, actif à la manière de tous les tartrates, était aussi dyssimétrique comme eux; mais il vit aussi, avec une surprise extrême, presque avec douleur, que le paratartrate double inactif était lui-même dyssimétrique. Mais combien fut grande sa joie, quand, en regardant de plus près encore, il découvrit que parmi les cristaux dyssimétriques élémentaires du paratartrate, les uns étaient hémiédriques à droite, les autres hémiédriques à gauche. La lumière était faite, le triomphe était certain et complet. M. Pasteur

d'une main exercée sépara les cristaux hémiédriques à droite des cristaux hémiédriques à gauche et il les observa séparément dans l'appareil de polarisation. Les prévisions de la théorie furent pleinement confirmées par l'expérience, les cristaux hémiédriques à droite faisaient tourner à droite, les cristaux hémiédriques à gauche faisaient tourner à gauche le plan de polarisation. Des sels, il fallait passer aux acides qui leur donnent naissance; M. Pasteur les sépara des bases par les procédés connus et il entra en possession de deux acides tartriques identiques au fond, mais dyssymétriques en sens inverse, dont les formes cristallines se ressemblent comme la main droite ressemble à la main gauche. Ce sont deux tétraèdres irréguliers, symétriques l'un de l'autre, dont l'un est comme l'image de l'autre réfléchi par un miroir; tous deux actifs ou agissant sur la lumière polarisée avec la même intensité absolue, mais actifs en sens contraire. Le premier de ces acides ou de ces tétraèdres, le droit, ou celui qui dévie, à droite est identique avec l'acide tartrique ordinaire; le second, le tétraèdre ou acide tartrique gauche, apparaissait pour la première fois. Les met-on tous deux en présence, en dissolvant des poids égaux de chacun d'eux et mêlant les deux solutions, ils s'unissent en donnant naissance à l'acide paratartrique qui cristallise; et comme toutes les combinaisons chimiques, cette combinaison singulière se fait avec un dégagement sensible de chaleur. Répétée en séance publique, cette brillante expérience a provoqué de chaleureux applaudissements.

— On nous signale une omission sur laquelle nous croyons devoir appeler l'attention du bureau des longitudes. Pour quiconque ne consultera que la *Connaissance des temps* de 1860, telle qu'elle a été publiée en son temps, il n'y aura pas, en 1860, d'éclipse totale de soleil. En effet, l'annonce officielle de l'éclipse totale, si impatiemment attendue du 18 juillet ne diffère absolument en rien, sinon par la date, les heures et les nombres, de l'éclipse du 22 au 23 janvier. La seconde, comme la première, est simplement indiquée sous le nom d'*éclipse partielle*; et les navigateurs qui n'auront pas à bord d'autres données que celles de la *Connaissance des temps* seront grandement surpris de se voir atteints, en pleine Méditerranée, par une obscurité totale de plusieurs minutes. On comprend, sans que nous ayons besoin d'insister, combien est grave une lacune semblable à celle que nous nous trouvons dans la nécessité de constater pour répondre à l'appel d'un correspondant de bonne foi. Dans l'*Annuaire* du

Bureau des longitudes, où l'erreur a été corrigée, on lit : *Le 18 juillet, éclipse totale de soleil*. Ce qui étonne le plus dans la distraction de la *Connaissance des temps*, c'est que dans le chapitre *explication et usage des éphémérides* renvoyant aux pages relatives aux éclipses, on lit textuellement : On trouve p. 330, 331, 332, le commencement et la fin de l'éclipse centrale, totale et annulaire, la position des lieux qui donne ces divers phénomènes, les limites nord et sud de l'éclipse, etc.; tandis qu'aux pages indiquées, toutes ces circonstances brillent par leur absence absolue !

— L'un de nos bienveillants lecteurs, M. de Montefiore, nous écrit, à propos des expériences de M. Tissier sur le nickel fondu : « On ne fait pas, en Amérique, de monnaie de nickel, mais bien d'un alliage binaire de cuivre et nickel, dans lequel ce dernier n'entre que pour 15 à 18 p. 100. Ces petites monnaies sont très-belles, d'une teinte rougeâtre, légères et commodés. Depuis plusieurs années, on emploie en Suisse, pour les mêmes monnaies, un alliage d'argent, cuivre, zinc et nickel. Ce dernier métal entre pour une proportion de 10 p. 100. On va frapper, en Belgique, des pièces de 5, 10 et 20 centimes en alliage de cuivre et nickel, dans les proportions de 3 du premier pour 1 du dernier. Cet alliage ressemble beaucoup à l'argent et est fort peu attaquant. Je ne sache pas qu'on ait jamais employé le nickel pur pour des emplois industriels. Maintenant que, grâce aux belles expériences de Deville et Debray sur la fusion, au moyen du gaz d'éclairage, des métaux les plus réfractaires, le platine même se fond avec facilité en grandes masses, le nickel fondu pourra trouver des emplois :

« L'alliage imitant parfaitement l'argent et en possédant toutes les qualités, pour lequel M. Ruelz a obtenu un poinçon spécial, est composé de 20 à 30 p. 100 d'argent, avec 30 de nickel et 50 de cuivre ; il peut, dit-on, parfaitement remplacer l'argent à 900/1000.

« On obtient du nickel d'une grande pureté, contenant 98 1/2 p. 100 de métal pur, à 15 fr. le kilogramme. »

— Avant d'abandonner complètement l'hypnotisme dont M. Giraud-Teulon se croit forcé de dire, non sans regret, qu'il est aussi vulgarisé qu'une découverte peut l'être; nous citerons deux faits bien propres à faire ressortir ses dangers. Une dame de la ville, hypnotisée et interrogée, se prit, pendant son sommeil loquace, dit M. Giraud-Teulon, à répondre à notre curiosité scientifique par des confidences faites pour satisfaire une toute autre sorte

de curiosité, et tellement graves, tellement dangereuses pour elle-même, qu'aussi effrayé pour la malade, que frappé de notre responsabilité ainsi fatalement engagée, nous nous empressâmes de réveiller la malheureuse auteur de ces trop libres communications. L'assistance, heureusement, n'y put rien comprendre, quoiqu'elle vit qu'il se passait quelque chose de singulier. L'absence du libre arbitre, la perte de la conscience réunie avec la conservation des souvenirs, des passions affectives et de la parole ! Le profond embarras où nous nous sommes trouvé, en recevant ces graves confidences involontairement livrées, ne sortira pas de notre souvenir. » C'est toujours M. Giraud-Teulon qui parle : « Une dame du monde vint visiter à la Maison municipale de santé une de ses amies malade ; témoin de quelques expériences d'hypnotisme, très-impressionnable et très-impressionnée, elle en parle dans sa famille à son retour chez elle. Curieuse de vérifier sur elle-même les faits dont elle a été témoin, elle se prête à un essai du même genre. Un objet brillant est placé devant ses yeux par un de ses parents, la chose se passe tout à fait dans l'intimité et sans médecin présent. Au bout de quelques minutes, la permanente fixité de son regard surprend ; on interrompt l'expérience et on l'appelle ; pas de réponse ; on prend un de ses bras qui, soulevé, retombe ; on se regarde ; l'effroi commence à gagner. Que faire ? Pas de médecin, pas d'indication visible à remplir. Le mari, le fils, commencent à s'effrayer ; ce dernier, les larmes aux yeux, se précipite sur sa mère et couvre son front de baisers. Madame de se réveille et tombe dans une belle attaque de nerfs. Après la crise de larmes et la détente obtenue, elle dit alors qu'elle a eu une rude épreuve à subir ; qu'elle avait toute sa connaissance, voyait sa famille en larmes et dans l'effroi, sans pouvoir faire aucun signe qui mît un terme à cette situation pénible. Un grand poids sur le creux épigastrique lui semblait opprimer sa respiration ; et quant à son système musculaire, elle était, c'est son expression, enveloppée comme d'une chemise de plomb. Madame de s'est plaint de s'être trouvée, à son réveil, couverte d'une sueur froide générale ; à la suite de cette expérience fantaisiste, elle a beaucoup souffert pendant deux jours : son caractère ne permet aucun doute quant à la réalité parfaite de toutes les circonstances de ce récit. » (*Gazette médicale* du 21 janvier 1860.)

Faits des sciences.

Nous sommes heureux de pouvoir insérer dès aujourd'hui la note sur la planète intra-mercurielle qui nous avait été promise par M. Radau, professeur agrégé à l'université de Königsberg. Nous l'avons soumise à l'examen des hommes les plus compétents, et ils l'ont jugée très-digne d'intérêt et d'attention. Ce début du jeune et savant astronome allemand, fera, nous l'espérons, une certaine sensation.

« On s'est beaucoup occupé, en Allemagne, de l'existence de planètes intra-mercurielles. M. Wolff a dressé, en 1859, une liste de vingt observations ou affirmations, connues depuis 1761, qui constatent le passage d'un point noir au-devant du soleil; et il y a lieu de croire qu'il y a là au moins trois planètes. Le *Cosmos*, en 1853, a publié une loi curieuse et certaines analogies découvertes par M. Kirkwood, lesquelles semblaient indiquer l'existence d'une masse planétaire au delà de Mercure, à peu près égale à celle de cette planète et aussi de même densité. M. Le Verrier enfin a prouvé par le calcul la nécessité de cette hypothèse.

L'observation de M. Lescarbault est la première qui ait un cachet scientifique, et que l'on puisse soumettre au calcul; et voici ce que l'on peut en tirer. Soit c la corde parcourue par Vulcain sur le disque solaire, a le déplacement angulaire de la terre durant le passage; d, d' les distances de Vulcain au soleil en mars et en octobre, c'est-à-dire lorsqu'on l'observe près de ses nœuds descendant et ascendant, Δ sa distance moyenne, celle de la terre au soleil étant prise pour unité; t la révolution sidérale et ε l'excentricité de son orbite. L'angle qu'il aura réellement décrit pendant le passage, sera sensiblement $= \frac{a \sqrt{\Delta(1-\varepsilon^2)}}{d^2}$, il sera

en même temps la somme de a et de l'angle sous lequel on verrait du soleil la corde c placée à la distance d , c'est-à-dire $= a + c \frac{1-d}{d}$. On aura encore $\frac{1}{\Delta(1-\varepsilon^2)} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right)$, ou bien $\Delta(1-\varepsilon^2) = \frac{2dd'}{d+d'}$. Il s'ensuit l'équation du passage

$$cd - (c-a)d^2 = a \sqrt{\frac{2dd'}{d+d'}}.$$

La durée du passage observé à Orgères était de $1^h 17^m 8^s$, cela

donne $a = 3' 11''$; la corde était de $9' 17''$, par conséquent

$$\frac{a}{c-a} = \frac{191}{366} = 0,521, \text{ et}$$

$$1,521 d - d^2 = 0,521 \sqrt{\frac{2 dd'}{d+d'}} \quad (1).$$

En faisant $d = x^2$, et $\sqrt{\Delta(1-\varepsilon^2)} = x(1+\lambda)$, on peut donner à cette équation la forme suivante :

$$x + x^2 = 0,521 \left(1 + \frac{\lambda}{1-x} \right)$$

formule qui devient fort simple pour une orbite circulaire où λ sera $= 0$; car alors on n'aura qu'à chercher x de manière que $x + x^2 = 0,521$, ce qui donne $x = 0,381$; la distance au soleil sera $x^2 = 0,143$, la durée d'une révolution $x^3 = 0,054$ année $= 19,7$ jours.

Mais rien ne nous autorise à supposer l'orbite de Vulcain circulaire. L'équation (1) nous donne une relation entre d et d' qui peut servir à fixer certaines limites pour les éléments de cette orbite. La moindre distance de Mercure au soleil étant $= 0,3$, on pourra prendre 0,25 pour limite supérieure des distances de Vulcain. On trouve alors, en vertu de l'équation (1), $d < 0,176$, tant que $d' < 0,25$; et en même temps $\frac{1}{\Delta(1-\varepsilon^2)} < \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,176} \right)$, ou bien $\Delta(1-\varepsilon^2) < 0,206$ et $1-\varepsilon < \frac{0,206}{\Delta(1+\varepsilon)}$. Or, la distance aphélie $\Delta(1+\varepsilon)$ doit encore être $< 0,25$; en la faisant varier de 0,206 à 0,25, on trouve que ε doit alors dépasser une limite qui varie de 0 à 0,176, et que la limite supérieure de Δ varie de 0,206 à 0,221. Par conséquent Δ est toujours $< 0,221$, et t toujours < 38 jours.

Ces résultats sont encore peu de chose; mais on peut les compléter en s'appuyant des deux observations allemandes du 10 octobre 1802 et du 9 octobre 1819. M. Wolff les combine avec celle du 18 janvier 1798; mais il y a ici une objection à faire. La distance angulaire entre janvier 18 et octobre 10, est de 100 degrés seulement, il faudrait donc, en adoptant la révolution de 38,5 jours, donner à l'orbite une inclinaison moindre que $1^{\circ},5$ pour expliquer deux passages arrivés à des distances de 40 degrés au moins des nœuds, et moindre que $2^{\circ},5$, même pour $t = 20$

ours; tandis que l'inclinaison de l'orbite de Vulcain est certainement comprise entre 11 degrés et 12°,2. La planète de 1798 n'était donc pas Vulcain, si l'on veut identifier celui-ci avec les planètes de 1802 et de 1819. Or, on est conduit à le faire par la considération que la distance angulaire du 9 octobre au 26 mars est de 170 degrés ou d'un peu moins d'une demi-circonférence. La moindre distance apparente de Vulcain au centre du disque solaire était déjà de 15' 22" le 26 mars, il passait alors à 40" du bord supérieur du soleil; il n'aurait donc pas été visible au 25 mars à cause de l'inclinaison de 12 degrés. De même, un passage ne saurait arriver en automne avant le 28 septembre. Pour qu'il soit possible de voir Vulcain au 10 octobre, il faut que la période de visibilité soit au moins de 12 jours, la distance angulaire aux nœuds au moins de 6 degrés au 26 mars et 10 octobre, et $d' < 0,1725$. Cette condition introduite dans l'équation (1), donne $d < 0,154$, $\Delta(1 - \varepsilon^2) < 0,165$. On trouve aussi qu'en prenant la plus grande distance entre 0,165 et 0,25, les limites de ε et de Δ varient de 0 à 0,34, et de 0,165 à 0,187 respectivement. Donc, Δ sera au-dessous de 0,187, la révolution sidérale au-dessous de 29,5 jours. La révolution synodique ou la durée entre deux conjonctions successives, peut s'exprimer par $s = \frac{365,2, t}{365,2 - t}$; elle sera donc, pour Vulcain, plus petite que 32 jours.

Les intervalles entre les trois observations sont de 6208, et de 14413 $\equiv 2 \cdot 6208 + 1997$ jours. On peut supposer que les nombres 6208 et 1997 contiennent tous les deux la révolution synodique à peu près un nombre entier de fois. Soit donc $6208 = m s + \mu$, $1997 = n s + \nu$, où μ, ν sont les petites incertitudes. Le reste de 6208 divisé par 1997 est 217, celui de 1997 par 217 est 44, etc. On aura $217 = (m - 3 n) s + \mu - 3 \nu$, on peut donc encore considérer 217 comme multiple de s ; mais les restes suivants 44, 41, etc., sont déjà trop dénaturés par les incertitudes μ, ν pour indiquer la grandeur de s . Puisque nous savons déjà que $s < 32$, il faudra choisir parmi les quotients $\frac{217}{7} = 31$, $\frac{217}{8} = 27$, $\frac{217}{9} = 24$, etc., un nombre qui soit un diviseur commun de 6208

et de 1997. Malheureusement ces intervalles sont trop grands pour qu'on ne puisse pas facilement leur trouver des diviseurs communs très-peu différents de celui qu'on voudra parmi ces quotients. Je me bornerai donc aux quotients 31 et 27, puisque

Les autres sont plus petits que la rotation du soleil. On trouve pour le premier :

$$6208 = 199. \ 31,197 = 202. \ 30,730$$

$$1799 = 64. \ 31,197 = 65. \ 30,730$$

Pour l'autre, $6208 = 227. \ 27,350 = 230. \ 26,990$

$$1997 = 73. \ 27,350 = 74. \ 26,990$$

à très-peu près. La relation $s = t \left(1 + \frac{s}{365,2}\right)$ montre que

$$6208 = ms = 17. \ 365,2 \text{ contiendra } m + 17 \text{ fois } t, \text{ on aura donc}$$

$$t = \frac{6208}{216} = 28,741; \text{ de même } 28,305, \ 25,443, \ 25,133 \text{ pour les}$$

trois autres cas. Les périodes de retour seraient respectivement d'une année julienne + 9, + 4, + 8, + 13 jours. On en conclurait qu'il serait possible qu'on revît Vulcain le 4 avril prochain

vers 2^h du matin (visible en Chine), ou bien le 29 mars vers midi, le 2 avril entre midi et 5^h, ou le 7 avril entre 10^h et 3^h;

ces passages, visibles à Paris, dureraient environ 4^h. En prenant $t = 28,30$ ou $= 25,44$, on trouverait $\Delta = 0,182$ et

$$= 0,169; \ \varepsilon \geq 0,30 \text{ et } = \geq 0,15, \ \Delta(1 + \varepsilon) \geq 0,236 \text{ et } \geq 0,195$$

respectivement.

Je n'ai pas employé l'observation de M. J. Schmidt, qui a vu le 11 octobre 1847, à 9^h du matin, un point noir courir sur le soleil; l'intervalle de 11 ans 1/2 ou de 4184 jours est de $= 153. \ 27,350 = 155. \ 26,990$. On ne doit pas attacher une grande importance à tous ces résultats, mais on peut toujours les prendre comme pis-aller.

PHOTOGRAPHIE.

Dernière séance de la Société française de photographie

21 janvier 1860 — Fin.

La séance de rentrée de la Société française de photographie avait été signalée par un incident remarquable, et qui fera probablement époque dans l'histoire de la photographie. Trois observateurs situés à de très-grandes distances les uns des autres, s'unissaient sans le savoir pour appeler l'attention sur une particularité qui jusque-là avait passé inaperçue, la possibilité d'obtenir à volonté sur plaque collodionnée, soit des images négatives, soit des images positives. Le premier de ces observateurs

a été le comte de Schouwaloff, et voici comment il décrit son procédé : « Le collodion doit être faiblement ioduré, ou de nature à donner une image très-faible. La pose doit être très-courte et suivie d'un développement tellement rapide à l'acide pyrogallique qu'on puisse à peine deviner ou soupçonner l'image négative restée à l'état latent ; on lave ensuite à grande eau et de manière à ne laisser à la surface ni veine ni couche de liquide ; on verse sur l'épreuve lavée une solution de nitrate prise dans un bain sensibilisateur un peu vieux ; après que le nitrate a séjourné assez longtemps sur la plaque, on le déverse, on secoue vivement pour qu'il n'y ait plus de stries, mais seulement une couche uniforme, aussi mince que possible ; on dresse la plaque pour laisser égoutter ; on la ramène à l'horizontalité et on procède de nouveau au développement par l'acide pyrogallique laissé quelque temps en contact avec la surface. Si l'opération a été bien conduite, et surtout si la couche primitive de collodion a été parfaitement unie, l'image développée ne sera plus une image négative, comme elle l'aurait été si l'on avait achevé le premier développement, mais bien une image positive, dans laquelle les parties opaques répondent aux ombres du modèle, les parties transparentes aux clairs ; et que l'on pourra renforcer ou faire virer de ton au moyen du chlorure d'or ou autres agents analogues. M. le comte Schouwaloff ajoutait : « Je me souviens d'avoir lu quelque part que l'on obtenait des effets de ce genre en faisant voir le jour au collodion pendant le développement. Mais je me suis positivement assuré que dans les manipulations dont je parle, la lumière ne joue aucun rôle, ayant pris à cet égard les précautions les plus minutieuses sans changement dans le résultat. »

Les abonnés du *Cosmos* savent depuis longtemps que l'aristocratie russe comme l'aristocratie française compte dans son sein de nombreux photographes de distinction ; ils ne seront donc pas étonnés de voir le comte de Schouwaloff attacher son nom à une curieuse expérience.

— Le second observateur est un Français, M. Poitevin, bien connu de nos lecteurs ; et il ne s'agit plus d'une expérience, mais d'un procédé véritablement nouveau et pratique, qu'il a perfectionné encore depuis, et qui, définitivement, ouvre à la photographie une voie nouvelle. M. Poitevin part des données suivantes : 1° Une couche d'iodure d'argent, en présence du nitrate d'argent et impressionnée par la lumière, est noircie par l'acide pyrogal-

lique; 2^e cette même couche impressionnée, puis lavée pour enlever le nitrate d'argent, recouverte dans l'obscurité d'une dissolution d'iodure de potassium, lavée de nouveau et recouverte d'une solution de nitrate d'argent, est noircie encore par l'acide pyrogallique; 3^e l'action même très-courte de la lumière sur la couche précédente, préalablement impressionnée et iodurée, lui enlève la propriété d'être noircie par l'acide pyrogallique. Cela posé, voici le procédé: On iodure la plaque collodionnée avec une solution faiblement iodurée; on sensibilise à la manière ordinaire; on expose pendant quelques secondes la couche sensibilisée à la lumière directe; elle ne change pas d'aspect; on enlève le nitrate par un lavage à grande eau; on recouvre au sein de l'obscurité la surface impressionnée et encore mouillée d'une solution contenant 4 grammes d'iodure de potassium pour 100 grammes d'eau, si la surface avait été séchée, on remplacerait la solution aqueuse par la solution alcoolique; c'est la couche ainsi préparée, sur laquelle l'iodure est remplacé par du nitrate d'argent, qui a perdu par conséquent la propriété de noircir par l'acide pyrogallique, que l'on met dans la chambre obscure, au foyer de l'objectif, pour recevoir l'image directe ou positive. Le temps de pose doit être trois fois plus long à peu près que s'il s'agissait d'une image négative ordinaire; après l'exposition à la chambre noire, on lave la surface à l'eau distillée pour enlever l'excès d'iodure de potassium; on la plonge dans un bain de nitrate d'argent faible, et on la traite par l'acide pyrogallique acidulé qui ne noircit que les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière; on obtient ainsi une image où les blancs de la nature sont figurés par des clairs et les ombres par des noirs plus ou moins intenses. La couche sensibilisée et recouverte d'iodure peut être employée après quelques heures de préparation sans perdre sensiblement ses propriétés; mais comme l'action de l'iodure de potassium se continue dans l'obscurité, il ne faut pas attendre trop longtemps. M. Poitevin ajoutait qu'il avait remplacé avec avantage l'acide acétique par l'acide lactique dans la préparation de la dissolution d'acide pyrogallique. Il voyait d'abord dans son procédé un moyen d'obtenir des positifs directs pour servir de transparent ou pour le tirage photographique à l'encre ordinaire dont il est l'inventeur; mais dans la séance dont nous rendons compte, il a présenté en outre des positifs pour stéréoscope qui, quoique produits par une main peu expérimentée, peuvent déjà lutter avec les positifs sur verre albuminé,

que MM. Ferrier produisent comme par enchantement, avec une habileté vraiment merveilleuse, avec une vogue toujours croissante, mais par un procédé que très-peu d'amateurs ont réussi à appliquer avec le même succès. M. Poitevin enfin a exposé en quelques mots le parti que l'on pourrait tirer de sa manipulation pour l'obtention directe de clichés agrandis, positifs ou négatifs, avec la chambre solaire de M. Woodward ou avec tout autre appareil amplifiant. Nous croyons aussi avoir entendu que dans ses derniers essais il a substitué le protosulfate de fer à l'acide pyrogallique.

— M. Legray aurait voulu saisir la Société d'une question très-grave, la question de dépôt préalable des photographies mises dans le commerce en nombre plus ou moins grand. Dans la quinzaine qui vient de s'écouler, le commissaire de la librairie s'est présenté chez plusieurs photographes, opérant la saisie d'épreuves vendues sans avoir été préalablement déposées, comme on l'exige pour les gravures et les lithographies, et dressant un procès-verbal de contravention; c'est-à-dire qu'il s'agirait d'étendre à la photographie les lois et règlements actuels de l'imprimerie et de la lithographie. Il sera peut-être impossible d'échapper à cette assimilation, mais la transition sera douloureuse, surtout par la difficulté de distinguer entre les épreuves vraiment commerciales et les épreuves purement artistiques. Faudra-t-il déposer les portraits, les reproductions qui ne sont tirées qu'à un très-petit nombre d'exemplaires, etc.? Le président, M. Regnault, a compris que l'on marchait sur un terrain brûlant, qu'en discutant la cause des photographes on la compromettrait plus qu'en l'abandonnant à la justice de l'administration ou en laissant chacun discuter ses intérêts.

— M. Legray aussi appelle l'attention des constructeurs sur une modification importante à apporter aux chambres noires qui servent à l'obtention des cartes de visite aujourd'hui si fort à la mode, et qui sont définitivement la meilleure vache à lait des photographes de la capitale, voire même de la province et de l'étranger. Dans la chambre noire avec laquelle le plus souvent aujourd'hui on produit ces charmants joujoux photographiques, les quatre images occupent les quatre compartiments d'une plaque sensible carrée ou rectangulaire; elles se forment non pas au centre du compartiment, mais plus près de la ligne verticale qui partage en deux le carré ou le rectangle. Dans cette disposition, le couple des deux images d'en haut et le couple des deux

images d'en bas est trop rapproché, c'est-à-dire que la distance des centres des objectifs est trop petite pour que l'effet stéréoscopique soit suffisamment prononcé; en outre, la manœuvre du châssis se fait dans un plan vertical; ses déplacements ont lieu de haut en bas et de bas en haut; et la solution de nitrate d'argent coule alors facilement, s'engage dans les rainures, tache les bords du châssis, et par suite les plaques. M. Legray demande donc qu'on étudie une disposition nouvelle dans laquelle les quatre images seront rangées sur une même ligne horizontale; de sorte que, prises de deux en deux, elles produisent un relief certain et sensible; dans laquelle aussi la manœuvre du châssis aurait lieu seulement de droite à gauche et de gauche à droite. Il suffit d'exprimer ce vœu pour qu'il soit exaucé sur-le-champ; déjà M. Frank de Villecholle annonce qu'il réalise de son côté ce même progrès; et M. Quinet s'empresse d'affirmer que son quinétoscope, avec des modifications simples qu'il lui a fait subir, depuis longtemps déjà, répond à tous les besoins.

— Les reproductions des traits augustes du souverain pontife ne sont pas rares en France, mais elles sont déjà vieilles de date, et il suffit de les comparer entre elles pour acquérir la conviction qu'elles ne sont pas l'expression de la vérité ou du moins de la vérité actuelle. On apprendra donc avec bonheur que Sa Sainteté Pie IX a daigné poser dans les premiers jours de janvier, devant l'objectif d'un des photographes les plus exercés de la ville éternelle; que son portrait, parfaitement réussi, a été adressé à MM. Bisson frères, qui l'ont immédiatement reproduit à un très-grand nombre d'exemplaires, sous trois formats différents. Pie IX, vêtu comme aux jours de ses réceptions : soutane blanche, rochet, camail, étole pontificale, calotte blanche, est assis dans son fauteuil en face du crucifix ornementé que connaissent tous ceux auxquels il a été donné de se prosterner aux pieds du vicaire de Jésus-Christ. Ses yeux, largement ouverts, semblent se perdre dans les profondeurs de l'espace du temps, mais le sourire de ses lèvres et l'épanouissement de son visage si doux expriment un sentiment de calme surnaturel très-saisissant. C'est la douceur dans la paix de la conscience et le repos en Dieu. Nous souhaitons un grand succès à cette image de Pie IX peinte par lui-même, sans aucun intermédiaire humain, non pas seulement avec la vérité matérielle, qui n'est, en photographie, qu'un très-faible mérite, mais avec une grande vérité physiognomonique, morale et artistique.

F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 6 février 1860.

Par ordonnance de M. le maréchal ministre de la guerre, MM. Poncelet et Le Verrier continueront à faire partie du conseil de perfectionnement de l'École polytechnique pendant l'année 1860.

— Plusieurs lauréats de l'Académie, dans sa dernière séance publique, MM. Wurtz, Giffard, Legendre, Gallois, Reboul, Duffaud, lui adressent leurs remerciements empressés et sincères.

— M. Bertrand, directeur de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Alger, conjure l'Académie de témoigner de sa sympathie pour cette création nouvelle en lui adressant chaque semaine les comptes rendus de ses séances.

— On écrit d'Aix, en Provence, qu'un grand orage, accompagné de deux coups de tonnerre véritablement effrayants, a subitement éclaté le 23 janvier. Le même jour, à Vannes, en Bretagne, pendant un orage très-violent, mais très-court, la foudre, suivie d'un seul coup de tonnerre, est tombée sur l'église Saint-Patern. Lundi dernier, 6 février, vers huit heures du matin, il est tombé de la grêle à Paris. Dans les derniers jours de janvier et les premiers jours de février, de véritables orages avec éclairs et tonnerres ont surpris divers ports et plusieurs villes de l'intérieur de la France; en outre, presque chaque jour, à Paris, le vent souffle avec impétuosité, et l'on se croirait transporté sur les rivages de l'océan breton tant les ouragans sont fréquents. Dans le Midi, la pluie est tombée par torrents; M. Paul Gervais, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, écrivait au directeur de l'Observatoire que depuis le mardi 17 janvier jusqu'au vendredi 20 la quantité d'eau tombée par une pluie à peu près continue, avait été de 164 millimètres; le vent avait oscillé du sud-est au nord-est. Le mois de janvier 1860 comptera certainement parmi les mois les plus anormaux des hivers irréguliers.

— Un ingénieur des ponts et chaussées notifie l'apparition, à Plombières, du bolide du 20 janvier, que M. Hirn nous a signalé le premier.

— M. Serret, candidat à la place vacante par la mort de M. Poinsoot, demande le renvoi à la section d'un mémoire sur la théorie des mouvements de la terre autour de son centre de gravité.

— Impatient de ne pas obtenir de rapport, M. Ducros fait demander, par M. le ministre de l'instruction publique, l'examen de son mémoire sur la direction des aérostats et les qualités exceptionnelles de son ballon trans-éther.

— M. le docteur Phipson adresse de Londres où il réside actuellement, une note sur quelques cas nouveaux de phosphorescence. Il a constaté 1° que le sulfure d'antimoine naturel ou stibine devient phosphorescent quand on le chauffe au rouge sombre naissant, dans un creuset de terre, et répand une lumière blanche légèrement jaunâtre, qu'on ne peut nullement attribuer à la combustion du soufre; que le cuivre (probablement aussi l'argent et l'or), lorsqu'on le fait fondre au chalumeau dans un trou pratiqué au sein d'un morceau de charbon, répand une lueur jaune-verdâtre analogue à celle du verre luisant, lueur qui se détache beaucoup mieux quand on la regarde à travers une lame de verre colorée en bleu par l'oxyde de cobalt; 3° que la lépidolithe traitée par le chalumeau, et regardée à travers le même verre bleu, se montre presque aussi phosphorescente que le spath-fluor; 4° que le sucre de lait broyé dans un mortier devient lumineux comme les substances analogues, le sucre ordinaire, la mannite, etc. La plus belle phosphorescence par action mécanique que j'aie jamais vu, dit en terminant M. Phipson, est celle que l'on obtient quand on secoue vivement un flacon bouché à l'émeri et renfermant une certaine quantité de cristaux d'urane. Si l'on opère sur un ou deux kilogrammes de cristaux bien formés ou bien secs, les jeux de lumière dépassent tout ce que l'on peut imaginer. Le chlorure mercurieux ou calomel bien cristallisé donne un phénomène analogue, mais bien moins saillant.

— M. Belliani, de Metz, a employé avec le plus grand succès l'aluminium et le bronze d'aluminium à la construction des instruments de physique et de topographie. Un chef de bataillon du génie qui a suivi ces applications, les croit dignes de l'attention de l'Académie.

— M. Owen de New-York a conçu une nouvelle théorie de la lumière zodiacale; suivant lui ce serait un amas nébuleux en voie de donner naissance à de nouvelles planètes; il voudrait que l'Académie émit son avis sur la note qu'il envoie. Le fait est que cette année, la lumière zodiacale s'est montrée dans des conditions tout à fait extraordinaires. M. Goldschmidt, on le sait, a commencé à la voir dès le mois de septembre 1859, et par quelques nuits plus favorables, il a pu discerner une sorte d'appendice extérieur qui

s'étendait bien au delà du zénith et par conséquent, bien au delà de la distance au soleil de l'orbite terrestre, nous reviendrons bientôt sur cette question pleine d'intérêt.

— M. Wertheim, l'habile physicien, constate avec bonheur l'accord parfait de la loi empirique et des expériences de M. Cavallé-Cool, avec les conclusions auxquelles il avait été conduit de son côté par des considérations théoriques et des expériences de cabinet. Maintenant que l'éminent facteur d'orgues a expérimenté sur un nombre considérable de tuyaux des plus grandes dimensions dans les conditions par conséquent les plus propres à mettre en évidence les écarts de la théorie et de la pratique, il ne peut plus rester aucun doute sur la vérité de la loi nouvelle.

— M. Flourens fait hommage à l'Académie de son éloge historique de M. le baron Thenard.

— M. Piobert présente une nouvelle suite à son mémoire sur le mouvement des gaz de la poudre dans l'âme des bouches à feu.

— M. Pasteur lit le résumé de ses expériences sur la génération spontanée que nous publions intégralement à l'article *Variétés*. Nous étions loin de nous attendre à cette communication qui fait cependant une suite toute naturelle à la grande étude des ferments que M. Pasteur poursuit depuis si longtemps. Si nous avions prévu cet épisode nous nous serions plus hâté de publier l'analyse à laquelle nous travaillons depuis longtemps du grand ouvrage de M. Pouchet, qui trouve dans M. Pasteur un nouvel adversaire. M. Pouchet affirme la réalité des générations spontanées. M. Pasteur la nie. M. Pouchet repousse toute possibilité de l'existence dans l'atmosphère de germes organiques, M. Pasteur affirme et croit avoir démontré cette existence. M. Pouchet croit avoir acquis la certitude que les germes impossibles n'ont joué aucun rôle dans l'apparition au sein de ses flacons des infusoires et des mucédinées qu'il a vus naître sous ses yeux. M. Pasteur croit sincèrement avoir prouvé que ces mêmes infusoires, que ces mêmes mucédinées ne sont que le développement des germes de l'atmosphère. Nous ne dirons rien de plus aujourd'hui, si ce n'est que jusqu'ici le *Cosmos* a toujours affirmé l'impossibilité des générations spontanées dans l'acception rigoureuse du mot.

— M. Duméril père regrette vivement que le tome xxxi^e des *Mémoires de l'Académie*, renfermant son grand travail de classification analytique des insectes, ne soit pas encore distribué, quoique l'impression en soit achevée depuis longtemps. Il lui

tarde que cette œuvre de sa vie entière arrive enfin aux mains de ses confrères et des entomologistes de l'Europe; il lui semble qu'elle est de nature à lui assigner un rang d'honneur parmi les classifications de l'histoire naturelle; et il serait heureux avant de mourir de se voir rendre la justice à laquelle il croit avoir droit.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville, partant d'observations faites par lui ou puisées à toutes les sources légitimes, lit le résumé d'un long mémoire sur les périodes diurnes et nocturnes des variations barométriques dans la mer des Antilles et les régions circonvoisines. Nous avons bien entendu ses conclusions, mais elles se formulent par des nombres que nous pourrions reproduire inexactement, nous les ajournerons donc, en nous contentant d'énoncer ce résultat général, prévu à l'avance, que les oscillations diurnes et nocturnes de la colonne barométrique sont principalement, peut-être même uniquement, sous la dépendance prédominante de la chaleur solaire et de ses variations.

— M. Le Verrier croit devoir protester contre une omission capitale de la *Connaissance des temps pour 1860*, et contre une erreur regrettable de l'*Annuaire du bureau des longitudes* de cette même année. La lacune de la *Connaissance des temps* consiste dans l'omission complète des éphémérides de Neptune; mais cette omission n'est pas particulière au volume de 1860, jamais encore Neptune n'est entré dans la *Connaissance des temps*, il est pour elle comme s'il n'existait pas, et nous sommes vraiment surpris que M. Le Verrier ne s'en soit pas aperçu plus tôt. L'erreur de l'*Annuaire* consiste en ce que la position assignée à Neptune pour 1800, est réellement la position de 1850; de sorte que ceux qui chercheront Neptune dans le ciel en partant des données de l'*Annuaire*, ne le rencontreront certainement pas, par la raison toute simple, qu'il est dans la région du ciel presque exactement opposée. Nous signalons ailleurs une autre omission de la *Connaissance des temps de 1860*, beaucoup plus grave et plus regrettable; pour elle, il n'y aura pas au 18 juillet d'éclipse totale du soleil.

— M. de Quatrefages dépose sur le bureau une lettre par laquelle M. Kauffman, éducateur allemand, annonce qu'il est parvenu à distinguer, par un caractère fort simple, la mauvaise graine de vers à soie de la bonne. Il suffirait de soumettre pendant un temps très-court à l'ébullition deux quantités égales de graines, entre lesquelles l'on n'aperçoit aucune différence, pour les voir changer complètement d'aspect relatif; la mauvaise

graine prendrait une teinte gris-jaunâtre caractéristique. Si elle est réelle, ajoute M. de Quatrefages, cette découverte aura une portée considérable, elle sera un bienfait immense pour les sériciculteurs, dont la grande cause de ruine est la mise à éclosion de mauvaises graines.

— M. Bertrand présente la seconde partie du mémoire de M. J. Jamin, sur l'*Equilibre et le mouvement des liquides dans les corps poreux*.

Nous nous étions pressé dans notre avant-dernière livraison. M. Jamin n'avait pas encore produit l'expérience capitale que nous avons rapportée. Nous le laisserons la décrire lui-même avec tous les détails nécessaires, après que nous aurons analysé rapidement la première partie de ces belles recherches, dont la conclusion sera que les forces capillaires suffisent pour expliquer le mouvement de la sève. Que l'on prenne un tube capillaire d'un mètre environ de longueur, qu'on le mette en communication, par une de ses extrémités, avec une enceinte vide, on déterminera dans le canal extérieur un courant d'air allant de l'atmosphère à l'enceinte. Si alors on approche de l'extrémité libre le doigt garni d'un linge mouillé, qu'on l'appuie et qu'on le soulève alternativement un très-grand nombre de fois, à des intervalles de temps très-rapprochés, on verra des indices liquides, séparés par des bulles d'air, parcourir le tube avec une vitesse d'abord très-grande, mais qui diminuera à mesure qu'ils se multiplieront, et qui finira par devenir nulle. Le chapelet à grains, d'air et d'eau ainsi préparé, possède des propriétés très-singulières. 1° Lorsqu'on exerce une pression à une extrémité, les premiers indices s'avancent vivement, mais les suivants se déplacent moins et les derniers restent immobiles, même alors que l'on exerce une pression très-grande; une pression de trois atmosphères, continuée pendant quinze jours, n'a pas suffi à déplacer le liquide à l'extrémité d'un tube très-fin, contenant des indices très-nombreux. 2° Inversement, si l'on fait un vide partiel à l'un des bouts, les premières bulles se dilatent beaucoup, les moyennes augmentent moins, et les dernières demeurent en repos, tant que la diminution de pression n'a pas atteint une limite proportionnelle au nombre des indices. Ces deux expériences prouvent que la pression exercée à l'une des extrémités diminue, par cascades successives, d'une quantité constante à chaque interruption; et l'on conçoit sans peine que ces propriétés doivent notablement modifier l'ascension des liquides dans les tubes capillaires. 3° Lorsque le canal capillaire,

au lieu d'être cylindrique, est formé par des étranglements et des dilatations successives, il possède des propriétés encore plus curieuses. Si une fois il a été mouillé, il conserve adhérente à ses parois une gaine liquide qui bientôt se réunit dans les étranglements, où elle fait moitié des index interrompus. Le chapelet, ainsi formé spontanément, avec huit étranglements seulement, suffit pour contrebalancer une pression de deux atmosphères.

« 1° Je prends un bloc de matière poreuse bien sèche, de craie, de pierre lithographique, de plâtre, etc., ou un vase poreux de pile rempli d'une poudre tassée, par exemple de blanc d'Espagne, d'oxyde de zinc ou même de terre. J'introduis dans l'intérieur un manomètre que je scelle dans la masse, et je plonge le tout dans un vase plein d'eau. Aussitôt cette eau pénètre dans les pores et en chasse l'air qui se réfugiant dans l'intérieur exerce sur le manomètre une pression qui s'élève graduellement et qui est en général de trois ou quatre atmosphères; elle en atteint cinq avec l'oxyde de zinc, elle en dépasse six avec l'amidon.

Mais par cette expérience on n'atteint point encore la limite de pression possible; je démontre qu'elle serait encore beaucoup plus considérable s'il ne se formait à l'intérieur des chapelets qui la limitent. On peut donc conclure que l'eau est chassée dans ces corps poreux avec une force que je nommerai π et qui est égale à un nombre considérable d'atmosphères.

2° Inversement, si le corps poreux est creusé intérieurement et si la cavité est remplie d'eau, et en communication avec un réservoir plein et fermé, l'eau afflue dans l'intérieur avec la même force de poussée π , et par suite le vide se fait dans la cavité: quand il est complet, la poussée devient $\pi - 760$, mais elle est encore positive; elle n'a même diminué que d'une petite fraction de sa valeur et l'eau continue d'affluer jusqu'à ce que l'imbibition soit complète.

3° Comme conséquence on voit que si l'expérience précédente est continuée, l'eau s'évaporerait à la surface et sera remplacée par le liquide venant du réservoir, alors le vide se maintiendrait et tout le liquide s'évaporerait peu à peu. C'est une expérience déjà indiquée par M. Magnus. Seulement on avait cru que le vide n'était que partiel et mes expériences prouvent qu'il n'est limité que par la tension de la vapeur d'eau.

4° Comme conséquence on peut préparer un long tube de 1 mètre 20 c. rempli de plâtre, le terminer au sommet par une surface évaporatrice et plonger sa base dans un réservoir fermé et

rempli d'eau, le vide se fera comme précédemment dans le réservoir jusqu'à 15 ou 20 millimètres de mercure ou jusqu'à 200 ou 270 millimètres d'eau; néanmoins cette eau montera jusqu'à la surface supérieure, c'est-à-dire jusqu'à 1200 millimètres; il est donc prouvé que les corps poreux peuvent élever l'eau *plus haut que ne le ferait la pression atmosphérique*.

Je tirerai dans un prochain mémoire des conséquences de cette expérience.

On ne peut expliquer ces faits par les lois ordinaires de la capillarité parce que les corps poreux ne sont point constitués par des tubes imperméables, mais par des corpuscules juxtaposés séparés par de petits espaces vides. J'ai donc cru devoir étudier mathématiquement ces nouveaux problèmes. Je considère trois cas : 1° celui où le corps poreux est imbibé et plongé dans l'eau; 2° celui où la surface du liquide se confond avec celle du corps; 3° celui où elle est située à l'intérieur de la masse. Je calcule la pression moléculaire et je trouve qu'elle est différente dans ces trois cas. Si les attractions réciproques du solide et du liquide satisfont à certaines conditions, la pression diminue du premier cas au dernier et peut se représenter par $A + X$, X pouvant prendre une valeur d'autant plus grande que le grain est plus serré.

Il est clair que ces résultats expliquent les expériences précédentes et permettent d'en calculer toutes les circonstances.

On en tire d'autres conséquences.

Si l'eau dans un corps poreux humecté est nécessairement comprimée à plusieurs atmosphères, alors

1° Elle doit se dilater; conséquemment, les bois doivent se gonfler, et l'effort qu'ils exercent mesure la pression intérieure. On sait qu'elle est énorme;

2° Cette eau comprimée ne pourra se congeler qu'à une température inférieure à zéro. Par conséquent, des vieux bois moins humides peuvent résister à la gelée, tandis que les pousses nouvelles qui sont moins serrées ne le peuvent pas;

3° Toutes les fois que l'eau filtre à travers un corps poreux, elle se comprime en y entrant et se dilate quand elle en sort, il doit donc y avoir un courant électrique et beaucoup d'autres phénomènes.

La théorie ne peut s'appliquer aux corps poreux non homogènes. Je discute dans mon mémoire les complications qui peuvent résulter de l'irrégularité de structure. J'en fais l'application aux bois; je montre que leur pression intérieure doit augmenter

dans les tissus serrés, que l'air doit sortir par les tubes larges, et que ceux-ci ne peuvent servir à l'ascension de la sève.

Enfin, plaçant deux corps poreux, l'un sec l'autre humide au contact, je montre qu'ils doivent se partager l'eau très-inégalement : le plus serré doit en prendre davantage, et le plus lâche n'en presque point conserver. On peut dessécher presque complètement du sable en y plongeant un vase poreux de pile rempli de poudre tassée.

Toutes ces expériences ont un but évident, c'est d'expliquer l'ascension de la sève par la capillarité. L'idée n'est point nouvelle. Mais malgré les expériences qui ont été faites jusqu'à présent, elle n'est point admise. Il fallait, pour lui donner quelque vraisemblance, montrer par des expériences positives que les corps poreux exercent une action capillaire supérieure à la pression atmosphérique, et c'est ce que je viens de faire; il fallait aussi donner la théorie physique de la capillarité dans les corps poreux, afin de pouvoir calculer par une formule mathématique les phénomènes du mouvement des liquides dans les arbres. Cela ne suffira point encore, car il faudra expliquer les pleurs des vignes, lesquels semblent absolument incompatibles avec les actions capillaires.

— M. Girardin, membre correspondant, et M. Marchand demandent le renvoi à une commission de leurs recherches expérimentales sur la saumure de hareng considérée comme engrais.

— M. Velpeau, au nom de la commission académique, dont il faisait partie, lit un très-long rapport sur le topique désinfectant de MM. Corne et Demeaux en particulier, et en général sur toutes les substances anti-putrides et désinfectantes, et qui se sont, tour à tour, produites devant l'Académie. Les expériences très-nombreuses, très-consciencieuses qui servent de base au rapport ont été faites à l'hospice de la Charité, soit dans les salles, soit dans l'amphithéâtre de dissection; elles n'ajoutent réellement rien à ce que nous savons déjà; cependant, dès que nous aurons entre les mains le rapport de M. Velpeau, nous en ferons un résumé rapide qui fixe complètement sur les avantages et les inconvénients de chacun des agents proposés. M. Velpeau est réellement convaincu que le mélange de plâtre et de coaltar de M. Corne constitue une découverte véritable et utile. Mais il se borne, dans ses conclusions, à demander que l'Académie adresse des remerciements 1^o ou en première ligne, à MM. Corne et De-

meaux ; 2° à MM. Siret, Herpin , Marchal de Calvi , Lebœuf, etc., pour les communications qu'ils lui ont faites.

M. Jobert de Lamballe, qui, lui aussi, a beaucoup expérimenté à l'Hôtel-Dieu, n'admet pas que le mélange de plâtre et de coaltar soit un véritable désinfectant ; l'odeur est masquée, mais elle n'est pas détruite, comme elle l'est par le chlore ou ses combinaisons. M. Velpeau répond qu'il y a certainement désinfection et désinfection énergique, là où une odeur tellement nauséabonde qu'elle était complètement insupportable, est remplacée par une odeur empyreumatique très-faible et très-supportable.

M. Bussy s'indigne de ce que, dans le rapport, on ait dit constamment coaltar au lieu de goudron de houille, goudron minéral ou huile lourde de houille.

— M. Jobert aussi voudrait que les remerciements se bornassent à MM. Corne et Demeaux, mais l'Académie les étend à tous.

VARIÉTÉS.

Expériences relatives aux générations dites spontanées

par M. PASTEUR.

« Les résultats de mes expériences ont été pendant longtemps contradictoires. Je puis affirmer qu'en opérant sur la cuve à mercure dans des conditions bien plus rigoureuses que celles où s'est placé M. Pouchet, on a très-souvent les résultats qu'il annonce soit qu'on opère avec de l'air naturel calciné, soit que l'on se serve d'air artificiel. Ainsi j'ai vu la fermentation, les moisissures variables, prendre naissance dans des ballons fermés à la lampe pendant l'ébullition de leur liquide, puis remplis d'air sortant d'un tube de porcelaine chauffé au rouge, et arrivant directement dans les ballons que l'on venait d'ouvrir sous le mercure en brisant simplement leurs pointes par un choc au fond de la cuve. C'est que dans une cuve à mercure, il y a des germes féconds apportés par l'air à la surface du liquide, dans la masse et sur les parois de la cuve.

Au milieu des incertitudes suggérées par les expériences elles-mêmes, je trouvais néanmoins une base assurée dans le fait avancé par Schwann sur l'inactivité de l'air brûlé. L'expérience de cet habile physiologiste est d'une entière exactitude, c'est-à-dire qu'elle réussit toujours quand elle est convenablement exécutée. Quoique défavorable à l'opinion des partisans de la généra-

tions spontanée, cette expérience était loin d'être décisive. D'une part, c'est une expérience négative, de l'autre, elle a pour condition de mettre en présence des substances fermentescibles de l'air préalablement soumis à une haute température. Et, bien que tout annonce que cette calcination n'ait aucune influence sur la nature et les proportions des gaz constitutifs de l'atmosphère, il est certain que la chaleur rouge peut altérer dans l'air bien des choses connues ou inconnues. Ne fût-ce que la destruction du principe appelé ozone, cela suffisait pour autoriser les doutes et provoquer de graves objections sur la valeur attribuée à l'expérience de Schwann par les adversaires de la génération spontanée.

Ce qu'il était seulement raisonnable de déduire de l'expérience du savant allemand, c'est qu'il y a dans l'air commun quelque chose qui est une condition de l'organisation. Toute conséquence plus explicite préjugait la question dans ce qu'elle a de plus délicat.

Mais qu'y a-t-il dans l'air qui détermine l'organisation? Sont-ce des germes? Est-ce un gaz? Est-ce un fluide? Est-ce un principe tel que l'ozone?

Mes recherches ne s'appliquent encore qu'à une seule liqueur, mais des plus altérables. Elles ont paru si démonstratives aux personnes très-compétentes qui ont bien voulu les examiner, que j'ai cru pouvoir prendre date pour elles.

Dans la première partie de mon travail, je m'attache à l'étude microscopique de l'air. Au moyen d'un aspirateur à eau continue, je fais passer de l'air extérieur dans un tube où se trouve une petite bourre de coton-poudre, de la modification de ce coton qui est soluble dans le mélange d'alcool et d'éther. Le coton arrête une partie des corpuscules solides que l'air renferme; en le dissolvant dans un petit tube avec le mélange alcoolique éthéré, et laissant reposer vingt-quatre heures, toutes les poussières se rassemblant au fond du tube où il est facile de les laver par décantation, sans aucune perte; si l'on a soin de séparer chaque lavage par un repos de douze à vingt heures. On fait alors tomber les poussières dans un verre de montre; où le restant du liquide s'évapore promptement. Il est facile d'examiner au microscope les poussières ainsi recueillies, et de les soumettre à des réactifs. Cette méthode permet d'isoler les poussières de l'air tous les jours, à toutes les époques de l'année. Je me propose de l'appliquer à l'examen des poussières de l'air de plusieurs localités, et comparativement à des hauteurs diverses. On re-

connaît de cette manière, qu'il y a constamment dans l'air commun, en quantités variables, des corpuscules dont la forme et la structure annoncent qu'ils sont organisés. Ce sont des corpuscules analogues à ceux que divers micrographes ont signalés dans la poussière déposée à la surface des objets extérieurs. Il est très-vrai, ainsi que M. Pouchet l'a reconnu pour la poussière ordinaire, que parmi ces corpuscules il y a des granules d'amidon; mais il y en a comparativement un très-petit nombre. Il est bien facile de le prouver en délayant dans une goutte d'acide sulfurique concentré la poussière de l'air, recueillie comme je l'ai indiqué tout à l'heure. Les granules d'amidon se dissolvent en quelques instants, et la plupart des autres corpuscules ne sont nullement altérés dans leurs formes et leurs volumes. Beaucoup même résistent plusieurs jours à l'action de l'acide sulfurique concentré. Ceux-ci sont probablement les spores des mucédinées, car j'ai constaté la même résistance sur des spores qui s'étaient développés dans les conditions ordinaires. Il y a donc dans l'air, à toutes les époques de l'année, des corpuscules organisés. Sont-ce les germes féconds de productions végétales ou d'infusoires? Voilà bien la question à résoudre.

J'ai appliqué trois méthodes différentes. La première, qui nécessite l'emploi du mercure, laisse des doutes dans l'esprit; les expériences à blanc réussissent quelquefois; cependant elle est assez instructive et rend compte de beaucoup d'expériences, mal interprétées jusqu'à ce jour. Je ne m'y arrêterai pas ici.

La deuxième méthode paraît inattaquable et tout à fait démonstrative. Dans un ballon de 300 centimètres cubes environ, j'introduis 100 à 150 centimètres cubes d'eau sucrée, formée dans les proportions suivantes : 100 eau; 10 sucre; matières albuminoïdes et minérales, provenant de la levûre de bière, de 0,2 à 0,7. Le col effilé du ballon communique avec un tube de platine chauffé au rouge. On fait bouillir le liquide pendant deux à trois minutes, puis on le laisse refroidir complètement. Il se remplit d'air à la pression ordinaire. Puis on ferme le col du ballon à la lampe. Le ballon, placé dans une étuve à une température constante de 28 à 32 degrés, peut y demeurer indéfiniment, sans que son liquide éprouve la moindre altération. Après un séjour d'un mois à six semaines à l'étuve, je l'adapte au moyen d'un caoutchouc, la pointe étant toujours fermée, à un appareil disposé comme il suit : 1° un gros tube de verre, dans lequel j'ai placé un bout de tube de petit diamètre, ouvert à ses extrémités, libre de

se glisser dans le gros tube, et renfermant une portion d'une des petites bourres de coton, chargées de poussières de l'air ; 2° un tube en T, muni de trois robinets ; l'un des robinets communique avec la machine pneumatique, un autre avec un tube de platine chauffé au rouge, le troisième avec le gros tube dont je viens de parler. Alors, après avoir fermé le robinet qui communique au tube de platine, je fais le vide. Ce robinet est ensuite ouvert, de façon à laisser rentrer peu à peu dans l'appareil de l'air calciné. Le vide et la rentrée de l'air calciné sont répétés alternativement dix à douze fois. Le petit tube à coton se trouve ainsi rempli d'air brûlé jusque dans les moindres interstices du coton, mais il a gardé ses poussières. Cela fait, je brise la pointe du ballon à travers le caoutchouc, sans dénouer les cordonnets, puis je fais couler le petit tube à coton dans le ballon. Enfin je referme à la lampe le col du ballon, qui est de nouveau reporté à l'étuve ; or, il arrive constamment que des productions apparaissent dans le ballon. Voici les particularités de l'expérience qu'il importe le plus de remarquer :

1° Les productions organisées commencent toujours à se montrer au bout de 24 à 36 heures ; c'est précisément le temps nécessaire pour que ces mêmes productions apparaissent dans cette même liqueur lorsqu'elle est exposée au contact de l'air commun. 2° Les moisissures naissent le plus ordinairement dans le petit tube à coton, dont elles remplissent bientôt les extrémités. 3° Il se forme les mêmes productions qu'à l'air ordinaire. Pour les infusoires, c'est le *bacterium* ; pour les mucédinées, ce sont des *penicillium*, des *ascophora*, des *aspergillus* et d'autres genres encore. 4° De même qu'à l'air ordinaire la liqueur fournit tantôt un genre de mucédinée, tantôt un autre, de même dans l'expérience, il y a développement de moisissures diverses.

En résumé, nous voyons d'une part qu'il y a toujours parmi les poussières en suspension dans l'air commun, des corpuscules organisés, et d'autre part que les poussières de l'air, mises en présence d'une liqueur appropriée, dans une atmosphère par elle-même tout à fait inactive, donnent lieu à des productions diverses : le *bacterium termo* et plusieurs mucédinées, celles-là mêmes que fournirait la liqueur après le même temps, si elle était librement exposée à l'air ordinaire.

Cependant le coton, en tant que coton et matière organique, n'entre-t-il pour rien dans l'expérience ? Et qu'arriverait-il d'ailleurs en répétant la manipulation sur un ballon préparé comme

il vient d'être dit, en éloignant les poussières de l'air? J'ai alors remplacé le coton par de l'amianté, substance minérale. Les bourres d'amianté, après une exposition de quelques heures au courant d'air de l'aspirateur, ont été introduites dans les ballons, comme je l'ai expliqué précédemment, et elles ont donné les mêmes résultats que les bourres de coton; mais avec une bourre d'amianté préalablement calcinée et non chargée des poussières de l'air, il ne s'est produit ni trouble, ni *bacterium*, ni mucécinée quelconque. Le liquide a conservé une limpidité parfaite.

La méthode suivante confirme et agrandit ces premiers résultats. Je prends un certain nombre de ballons dans lesquels j'introduis le même liquide fermentescible, en même quantité. J'écarte leurs cols à la lampe, en les recourbant de diverses manières, mais je les laisse tous ouverts, avec une ouverture de 1 à 2 millimètres carrés de surface, ou davantage. Je fais bouillir le liquide pendant quelques heures dans le plus grand nombre de ces ballons. Je n'en laisse que trois ou quatre que je ne porte pas à l'ébullition. Puis je les abandonne tous dans un lieu où l'air est calme. Après 24 ou 48 heures, suivant la température, le liquide des ballons qui n'a subi aucune ébullition dans ces ballons (mais qui avait été porté à 100 degrés au moment de la préparation) se trouble et se couvre peu à peu de mucors divers. Le liquide des autres ballons reste limpide, non pas seulement durant quelques jours, mais durant des mois entiers. Cependant tous les ballons sont ouverts. Sans nul doute, ce sont les sinuosités et les inclinaisons de leurs cols qui garantissent leur liquide de la chute des germes. L'air commun, il est vrai, est rentré brusquement à l'origine, mais pendant toute la durée de sa rentrée brusque, le liquide, très-chaud et lent à se refroidir, faisait périr les germes apportés par l'air. Puis, quand le liquide fut revenu à une température assez basse pour rendre possible le développement de ces germes, l'air, rentrant très-lentement, laissait tomber ses poussières à l'ouverture du col, ou les déposait en route sur les parois antérieures. Aussi vient-on à détacher le col de l'un des ballons par un trait de lime et place-t-on verticalement la portion restante; après un jour ou deux, le liquide donne des moisissures ou se remplit de *bacteriums*.

Cette méthode, si facile à mettre en pratique, portera la conviction dans les esprits les plus prévenus. Elle offre en outre, à mon avis, un intérêt tout particulier par la preuve qu'elle nous donne que dans l'air il n'y a rien, en-dehors des poussières, qui

soit une condition de l'organisation. L'oxygène n'intervient que pour entretenir la vie des êtres fournis par les germes. Gaz, fluides, électricité, magnétisme, ozone, choses connues ou choses occultes, il n'y a quoi que ce soit dans l'air, hormis les germes qu'il charrie, qui soit une condition de la vie.

Je vais étudier d'autres liqueurs, la production d'autres plantes et d'autres infusoires. J'espère arriver, en outre, à pouvoir suivre directement les rapports de la graine au végétal, de l'œuf à l'animal, dans plusieurs circonstances particulières. »

La Connaissance des temps et l'Annuaire du bureau des longitudes.

Nous croyons devoir publier le texte même de la réclamation de M. Le Verrier. « L'on a découvert en 1846 une très-grosse planète, à laquelle on a donné le nom de Neptune. Ayant besoin d'observer cette planète, un astronome s'adresse à la *Connaissance des temps*, à l'usage des astronomes (c'est son titre); il la feuillette depuis la première jusqu'à la dernière page, et ne parvient à y découvrir aucune trace, aucune mention quelconque de Neptune. Recourant alors à l'*Annuaire* du bureau, il s'est vu heureux d'y trouver les éléments de l'orbite de la planète. Avec la position qui en résulte, il tourne sa lunette vers le ciel; mais alors une autre déception l'attend. Après de longues recherches dans les endroits de la place indiquée, il ne trouve point Neptune. Que faire alors? S'il n'a point perdu patience ou s'il parvient à se procurer l'une des éphémérides publiées à l'étranger, il reconnaît que dans l'*Annuaire* la position de Neptune est fautive de plus de 100 degrés. En sorte que des deux volumes officiels, l'un passe Neptune sous silence, l'autre le place à l'opposé du lieu qu'il occupe dans le ciel...

Conclusion. — La *Connaissance des temps* n'est plus d'aucune utilité aux astronomes. Une réforme profonde qui la relève de son infériorité vis-à-vis des éphémérides étrangères est urgente. »

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Airy appelle l'attention des astronomes sur les oppositions de Mars des 17 juillet 1860 et 5 octobre 1862, dont il regarde l'observation comme le meilleur moyen de déterminer la parallaxe de Mars, et par conséquent celle du soleil, ou la distance du soleil à la terre. La méthode nouvelle, proposée à M. Airy, consiste à observer la planète à l'est et à l'ouest d'un observatoire. La base du triangle est alors égale au diamètre du parallèle de l'observatoire, et l'angle à mesurer sera, par exemple, pour Madras (latitude N. 13°) environ de 44"; tandis qu'en faisant concourir suivant l'ancienne méthode les observations méridiennes de deux observatoires, la base du triangle n'est plus que la distance des deux observatoires, et dans la meilleure combinaison possible (celle de Pulkowa avec le Cap de Bonne-Espérance), l'angle à mesurer ne serait encore que de 33". Un autre avantage inappréciable de la nouvelle méthode consiste en ce que les observations sont faites par une même personne, et avec un même instrument, en sorte que chaque observateur pourra fournir à lui seul une série de données indépendantes et complètes pour la détermination d'un des plus importants éléments du système solaire. L'année 1860 sera plus favorable pour San Iago et pour le Cap de Bonne-Espérance, 1862 pour l'Europe et l'Amérique du Nord; pour Madras, dont la latitude est petite, la différence sera peu sensible. Il faudra répéter les observations tous les matins et tous les soirs pendant un mois, aussi exactement que possible à six heures d'intervalle du méridien, comparer l'ascension droite des deux bords de Mars avec celle de deux étoiles, l'une ayant une déclinaison plus petite, l'autre une déclinaison plus grande que la planète, et se servir, autant qu'on pourra le faire, des mêmes étoiles. L'instrument nécessaire serait un bon équatorial, avec un bon mouvement d'horlogerie, s'il est possible; un excellent moyen d'observation serait la méthode chronographique, en usage à Greenwich. En outre, on aura à se procurer une carte assez complète des constellations par où la planète passera; M. Main en a préparé une qu'on trouve jointe à la brochure de M. Airy. Les étoiles y ont été inscrites d'après les zones de M. Argelander, sur lesquelles se base le catalogue de M. Oeltzen, publié par l'Académie de Vienne.

— Interrogé par M. Faye sur la position probable de Vulcain au

18 juillet prochain, jour de l'éclipse totale du soleil, M. Radau répond que, dans l'hypothèse des quatre durées de révolution proposées par lui, Vulcain pourra se trouver le 18 juillet prochain à l'une des places suivantes, sauf toutefois les inégalités ou perturbations du mouvement :

Latitude géocentrique	+ 1°,1	+ 0°,6	+ 1°,2	— 1°,3
Longitude géocentrique	112,5	122	119	125,5

On aura pour le soleil, lors de l'éclipse, latitude, 0, longitude, 116° : pour Jupiter, latitude + 0,5, longitude, 124°. Partant de ces données, on chercherait Vulcain dans une zone qui commence à 2° ou 4 diamètres du soleil au sud de Jupiter, passe un peu à l'ouest de cette planète en remontant vers le soleil dont elle approche jusqu'à une distance de 1 degré ou 2 diamètres, et se termine à 4° au nord-ouest du soleil.

— Dans une lettre écrite de Montpellier en date du 29 janvier dernier, notre honorable et savant correspondant, M. Roche, nous fait remarquer que la distance 0,17 assignée à la planète Vulcain par les premiers calculs de M. Le Verrier, et la révolution de 25,5, qui en est la conséquence, serait en contradiction ou une exception à la loi invoquée par Laplace, sur la formation des planètes et des satellites. Dans cette hypothèse, en effet, tous les corps qui circulent autour d'un astre ayant été formés par les zones que son atmosphère a successivement abandonnées, et par suite même de cet abandon, le mouvement de l'astre étant devenu de plus en plus rapide, la durée de sa rotation doit être plus petite que les durées des rotations des planètes ou des satellites dont l'astre a fourni la matière, comme cela a lieu réellement pour toutes les planètes solaires aujourd'hui connues. Cette même loi conjecturale se trouve vérifiée de fait pour les satellites de toutes les planètes, avec la seule exception des mystérieux anneaux de Saturne, dont une partie, et en particulier l'anneau nébuleux, se trouve à une distance inférieure à celle à laquelle, dans l'hypothèse de Laplace, les nébulosités génératrices auraient dû s'arrêter. Cette exception, ajoute M. Roche, aurait-elle pour raison d'être le fait déjà entrevu ou mis en avant par quelques astronomes, que les anneaux se sont peu à peu contractés en se rapprochant de Saturne? S'il en est ainsi, cette contraction et ce rapprochement doivent-ils continuer, et faudrait-il expliquer ainsi l'apparition récente d'un nouvel anneau intérieur? Si le système a, au contraire, atteint par lui-même un état d'équilibre définitif, le rapprochement est-il né des effets de résistance des mi-

lieux si complètement analysés par M. Faye ? Le milieu résistant serait-il l'atmosphère de Saturne, primitivement étendue jusqu'aux anneaux à l'époque de leur formation ? Quoi qu'il en soit de ces difficultés, on doit présumer, jusqu'à preuve du contraire, que la durée de la rotation de Vulcain est supérieure à la durée de la rotation du soleil. M. Roche aura vu avec plaisir que M. Radau a tenu compte de sa remarque fort juste, et que l'hypothèse la plus probable assignée à Vulcain a une durée de rotation plus grande que celle du soleil.

— MM. les docteurs Roubaud, Legrand du Saulle et Caffé, en réponse à l'invitation qu'ils avaient été chargés, par la presse scientifique, d'adresser à M. le docteur Lescarbault, ont reçu de lui la lettre suivante : « Je reçois avec un vif sentiment de reconnaissance les témoignages flatteurs que vous m'adressez ; je suis fort loin d'en être digne ; je ne suis pas un savant, comme vous paraîsez le croire. L'offre honorable que vous me faites d'un banquet ne s'accorde guère avec les habitudes de ma vie simple et retirée ; d'un autre côté, de pareilles offres m'arrivent de la part de nos confrères de Chartres et de Blois, que j'ai refusées. Les devoirs de notre profession ne me permettent pas des absences aussi réitérées, ne jouissant pas comme vous de la possibilité de me faire remplacer auprès de mes chers malades. Je vous prie donc instamment de ne trouver aucun mal dans mon refus. » MM. les commissaires du banquet ajoutent : « Nous regrettons vivement que l'extrême modestie de M. Lescarbault ne lui permette pas d'accepter l'hommage confraternel qui lui était proposé. En présence de ce refus, et nous opposant formellement à changer la destination des souscriptions arrivées, jusqu'à ce jour, au chiffre de 219, nous prévenons que le montant des souscriptions sera remboursé sur la présentation des cartes d'admission.

— La Société d'acclimatation a tenu vendredi dernier, 10 février, sa séance publique annuelle. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, président, a fait une très-intéressante histoire de la Société, de ses succès, de ses entreprises, etc. Elle compte aujourd'hui plus de deux mille membres, en tête desquels figurent vingt souverains ; dix-neuf sociétés ou comités répandus dans toutes les régions du globe se sont affiliés à elle, lui donnent un caractère international, et lui permettent d'étendre partout son action humanitaire et civilisatrice. Dans l'année qui vient de finir, elle a établi en Auvergne un grand dépôt d'animaux reproducteurs ; et elle a assez avancé les travaux de son jardin d'acclimatation du

bois de Boulogne, pour qu'il puisse être ouvert au public dans les premiers jours de l'été prochain ; M. Geoffroy Saint-Hilaire a même, aujourd'hui, comme ouvert à demi ses portes pour nous laisser entrevoir ce qu'il sera : lieu d'expérimentation et d'étude, mais aussi lieu de promenade et de délassement ; utile sous une forme qui plaise, ou mieux, pour le définir en deux mots, sanctionné par la plus haute des approbations, l'*utile paré*. Il sera paré quand il abondera en antilopes, gazelles, cerfs, alpacas, hémionnes, espèces dont les formes élégantes ou majestueuses attirent et captivent le regard. Il sera utile, quand le yak ou bœuf à queue de cheval, le tapier des marais, des kangourous, etc., vivront à côté de compagnons vulgaires choisis parmi nos meilleures races domestiques ; quand près des parcs s'élèveront des écuries, des étables, voire même une porcherie. On a ménagé aux gallinacées non-seulement d'élégantes volières, déjà construites sur les dessins de M. Davioud ; mais une vaste basse-cour avec ses couvoirs et toutes ses annexes. Dans les unes seront, avec les ornements habituels de nos faisanderies, de brillantes espèces encore inconnues en France ; on élèvera dans l'autre les principales races gallines et colombines, la pintade, trop négligée dans le nord de la France, et le dindon, si magnifique dans son pays natal. Sur les eaux du jardin, les élégantes sarcelles de la Chine et de la Caroline, les bernaches indigènes et étrangères ; le cygne blanc de l'Europe, le cygne noir de l'Australie, le cygne demi-blanc, demi-noir de l'Amérique du Sud, auront pour commensaux, dût leur majesté s'en trouver humiliée, l'humble canard, le lourd et musqué palmipède américain, qu'une vieille erreur fait croire barbaresque ; et cet oiseau auquel nous avons infligé à la fois une injure et un supplice, en méconnaissant ses instincts jusqu'à en faire le type de la stupidité, en le torturant jusqu'à ce que malade, et près de mourir, il livre à la sensualité de nos gourmets son foie endolori et tuméfié : art cruel, déjà pratiqué dans l'antiquité ; il est d'invention romaine ! Est-ce le prix que les Romains devaient à la libération du Capitole ? Aux étables, aux volières, s'ajoute dès à présent un vaste *aquarium*, où chacun pourra pénétrer les mystères de la vie sous-marine ; il aura pour complément des bassins et des appareils de pisciculture et d'hirudiculture, deux arts nouveaux, si importants, l'un pour l'alimentation de l'homme, l'autre pour la thérapeutique. Des ruches et une magnanerie seront attribuées à la classe industrielle des insectes. La Société possède dès aujourd'hui des es-

pèces indiennes et chinoises de vers à soie, vivant sur le ricin, le chêne et l'ailante; les donner, et pour toujours, à l'Europe, est une de ses espérances. Quelques parties de l'établissement seront consacrées à la culture des plantes économiques, industrielles et médicinales; le reste sera un de ces jardins comme sait en faire M. Barillet-Deschamps. « Des paroles, les miennes, du moins, dit en terminant M. Geoffroy Saint-Hilaire, ne sauraient suffire, et si notre jardin était assez dépourvu de charmes pour que je puisse d'ici vous le faire assez connaître, il serait manqué..... Il va s'ouvrir, vous jugerez. »

M. Drouyn de l'Huys, vice-président, a donné lecture d'une étude savante et pleine de faits curieux sur les jardins et les établissements zoologiques dans l'antiquité et au moyen âge. M. Auguste Duméril a présenté le compte rendu des travaux de la Société en 1859. M. le baron Séguier, chargé de rappeler le grand fait de l'importation au Brésil d'un troupeau de dromadaires et de chameaux, a exposé en quelques mots pleins d'intérêt l'utilité de ces précieux solipèdes, soit dans la guerre, soit dans la paix. La séance s'est terminée par la lecture du rapport de M. le comte d'Éprémesnil, au nom de la commission des récompenses. Une grande médaille d'or, exceptionnelle, a été décernée à M. de Montigny, consul général de France en Chine, ancien ministre plénipotentiaire à Siam, pour ses innombrables envois. Des médailles de première classe ont été données, à M. Ledger, pour l'introduction, en Australie, de l'alpaca et du lama; à lord Hill, introducteur en Angleterre de l'antilope-canna; à M. Le Prestre, qui a obtenu de grands succès dans l'acclimatation des kangourous; à M. Desmeure, directeur de l'établissement de M. le prince Demidoff, à qui l'on doit la première reproduction, en captivité, de l'autruche d'Afrique; à MM. Althammer, Hœffely, Jacquesson, Chavannes, René Caillaud, Guérin-Menneville, Michely, André Leroy, Jacquemard, Delisle, Daudin. Des médailles de seconde classe se rattachent aux noms de MM. Vogeli, Pichon, Joyeux, officier de l'armée d'Afrique, qui a domestiqué l'outarde-nourbara, Lelong, Chrechguéault, Anjubeau, M^{me} de Puiberneau, le comte de Lamothe-Baracé, Kauffmann, M^{lle} de Susini. Des mentions honorables enfin récompensent les efforts de MM. le baron Anco, Teyssier des Farges, Ramel, Petit-Huguenin, Perrin, Barriot, Churchillley, Lemoussu, Réveil, Berj, Kœchlin-Schouch, de M^{lle} Ortoli, de M^{me} la comtesse Corsi de Banasco, de MM. Philippe, le baron de Luitjens, Réau, Giot.

Faits de science.

Causes de la fusion. — Lois qui régissent et permettent, en général, de prévoir la fusibilité comparée des différents composés minéraux quand on connaît celles de leurs éléments, par M. Edouard Robin. — (Suite.)

Quelques mots maintenant sur la marche suivie par la fusibilité dans les cas où les termes de fusion des éléments immédiats qui constituent les composés offrent un écart insuffisant pour déterminer l'abaissement du point de fusion. Outre qu'alors l'abaissement n'a pas lieu, les composés sont généralement moins fusibles que leur élément immédiat le moins fusible. La différence est faible ou même nulle, quand cet élément a une fusibilité voisine de la limite où l'écart des fusibilités deviendrait capable de produire l'abaissement du point de fusion. Ailleurs, elle est bien prononcée, et elle croît beaucoup avec l'intimité des combinaisons.

Exemple. Les oxydes du cuivre, du fer, du nickel, du cobalt, métaux voisins de la limite pour la classe des oxydes (voir plus haut ce qui la concerne), ont une fusibilité peu différente de celle de leur radical (le métal).

Au contraire, les oxydes réels de cadmium, CdO , de zinc, ZnO , d'étain, SnO^2 , de barium, BaO , de strontium, SrO , de calcium, CaO , etc., dont les métaux sont beaucoup au-dessous de cette limite, ont une fusibilité si différente de celle de leur métal qu'ils deviennent infusibles à la forge, tandis que le métal est très-fusible.

Le plomb, le bismuth, montrent l'influence du degré d'intimité des combinaisons. Bien que très-fusibles aussi, ces métaux demi-lourds et à équivalents très-lourds, qu'on peut regarder comme faisant avec l'oxygène combinaison moins intime que les précédents, n'ont plus qu'un oxyde réel (PbO - Bi^2O^3) fusible du rouge-brun au rouge-cerise, et le moins fusible des deux oxydes est celui du radical le moins lourd, le bismuth.

Quelle que soit la différence entre les termes de fusion des composés et celui de leur radical, la marche de la fusibilité dans les combinaisons que les règles montrent comparables, est alors facile à déterminer et remarquable : elle reste très-sensiblement la même que celle des radicaux.

Exemple. Les oxydes réels, HgO , KO , NaO , LiO , des métaux fusibles au-dessous de 200 degrés (mercure, potassium, sodium,

lithium) fondent vers le rouge-cerise. L'oxyde réel du plus fusible d'entre eux, le mercure, serait probablement aussi le plus facile à fondre, s'il n'était pas décomposable avant fusion. En tout cas, les oxydes du sodium, métal moins fusible que le potassium, sont moins fusibles que ceux du potassium.

L'acide antimonieux et les oxydes réels des métaux assez légers et fusibles au-dessus de 200 degrés, savoir : les oxydes terreux à métal fusible au feu de forge (Al^2O^3 , Gl^2O^3), puis, comme nous venons de le voir, les protoxydes alcalino-terreux (BaO , SrO , CaO , MgO), les oxydes réels d'étain StO^2 , de cadmium, de zinc et de silicium ne fondent plus à la forge.

Le phosphore, moins fusible que l'azote, donne l'acide phosphorique, PhO^5 moins fusible que l'acide azotique, AzO^5 . L'iode, moins fusible que le chlore, donne l'acide periodique, JO^7 , moins fusible que l'acide perchlorique, ClO^7 . Et il en est de même pour les oxacides correspondants de chaque famille des métalloïdes.

Parmi les chlorures métalliques moins fusibles que leur radical, le bichlorure de mercure HygCl , qui correspond aux proto-chlorures et possède le métal le plus fusible, est aussi le plus fusible des chlorures de sa formule. Les proto-chlorures correspondants (RCl) des métaux alcalins (potassium, sodium, lithium), ceux de l'étain et du cadmium, métaux qui tous fondent au-dessous de 300 degrés, sont fusibles du rouge naïf au rouge-cerise. Les proto-chlorures des métaux alcalino-terreux, dont les radicaux sont moins fusibles que les précédents et n'entrent en fusion que du rouge sombre au rouge-cerise, fondent seulement vers le rouge-blanc, etc.

Du reste, que le point de fusion s'élève ou s'abaisse, on observe constamment entre la fusibilité et le poids spécifique le rapport que j'avais signalé en 1842, et qui se trouve exposé au commencement de cette analyse. On prévoirait donc les autres particularités de fusion, en considérant d'une part que, toutes choses égales, plus est faible le poids de l'équivalent du radical, plus le fondant prédomine; d'autre part, que pour chaque radical et un même métalloïde, comme aussi que, pour les composés correspondants de corps analogues, la fusibilité augmente à mesure que le poids spécifique diminue.

Le fait n'a rien de très-remarquable quand on compare les chlorures aux bromures, aux iodures; les bromures aux iodures, puisque si, pour chaque radical, les plus fusibles sont les plus légers, ils sont aussi généralement ceux qui présentent les élé-

ments les plus légers. L'étroite liaison entre la fusibilité et le poids spécifique se montre bien mieux quand on compare les oxydes aux sulfures, aux chloroïdures, etc. Toujours, à moins que les différences dans les poids des éléments ne soient considérables et supérieures à 4 ou 5, une fusibilité notablement plus grande s'accompagne d'une plus faible densité.

Le soufre a un poids spécifique qui égale deux fois celui de l'eau, l'oxygène est beaucoup plus léger que ce liquide; eh bien, tous ceux des sulfures qui fondent avec plus de facilité que les oxydes correspondants sont plus légers à volume égal.

Quelques composés en ure ont à peu près la même fusibilité que les oxydes correspondants (ceux des trois premiers métaux alcalins, par exemple); ils ont à peu près la même densité que ces oxydes.

Abstraction faite de ces composés,

Tout chlorure non gazeux, plus fusible qu'un oxyde, est plus léger que lui, et la différence est d'autant plus grande que la fusibilité est plus inégale.

Il y a plus, tout chlorure non gazeux qui, suivant ce qu'on observe en général, est plus fusible que le sulfure correspondant, est aussi plus léger.

Bien que le rapport entre la fusibilité et le poids spécifique soit d'un très-grand secours pour faire prévoir la fusibilité comparée des corps non fondus, la science doit regretter de n'avoir pas le point de fusion de ceux qui se décomposent avant de fondre. Cette lacune ne semble pas impossible à combler. Ce qu'on a fait pour le carbonate de chaux montre que les composés minéraux, binaires ou salins, décomposables avant fusion, pourraient, la plupart, être fondus, si on les chauffait dans une atmosphère condensée de celui de leurs éléments que la décomposition rend libre et gazeux. Les oxydes, par exemple, seraient chauffés dans une atmosphère d'oxygène très-condensé. Par cette méthode, la température de décomposition se trouverait retardée de façon que, dans la plupart des cas, la fusion la précéderait.

Cause des règles.

Il ne suffit pas que les règles soient l'expression synthétique des faits, qu'elles permettent de les prévoir; il est utile de remonter à leur cause. J'ai cherché à le faire, et celle que j'ai trouvée m'a paru simple.

Comme on est porté à le penser, quand on considère les com-

binaisons peu intimes et celles des combinaisons intimes dont les éléments diffèrent beaucoup par leur fusibilité, un fait général se présente dans toute combinaison, intime ou non : toujours l'élément immédiat le plus fusible tend à produire l'abaissement du point de fusion relativement à celui de l'élément immédiat le moins fusible, son efficacité est, toutes choses égales, d'autant plus grande que sa fusibilité est plus prononcée relativement à celle de l'autre élément immédiat.

Dans l'union du calorique avec les corps pondérables, ce résultat est inévitable; pour l'atteindre, au contraire, les autres corps ont besoin d'être aidés plus ou moins par ce fluide, et la quantité de calorique éliminée dans certaines combinaisons peut devenir un obstacle à sa réalisation.

Les combinaisons sont-elles peu intimes, elles dégagent peu ou point de chaleur, elles peuvent même en absorber; l'abaissement, pour elles, est si facilement produit que, comme on l'a vu, il se montre général. D'ailleurs l'élément immédiat le plus fusible tend alors à fondre comme s'il était seul et à entraîner dans sa fusion celui auquel il adhère.

Les combinaisons sont-elles très-intimes et présentent-elles une grande différence dans la fusibilité de leurs éléments immédiats; l'abaissement du point de fusion est encore facilement produit, parce qu'il est assez fortement sollicité par l'élément de beaucoup le plus fusible pour compenser la diminution d'effet causée par la perte de calorique.

Quand, au contraire, la différence de fusibilité entre les éléments immédiats des combinaisons très-intimes est trop faible, la cause d'abaissement due à la présence de l'élément le plus fusible ne suffit plus pour compenser la cause d'élévation provenant de la déperdition de calorique effectuée dans la combinaison intime; par suite, ou l'abaissement du point de fusion n'a pas lieu, ou même il est remplacé par une élévation sans doute proportionnelle à la quantité de calorique éliminée. Telle serait la cause pour laquelle l'élévation du point de fusion est, en général, d'autant plus considérable que la combinaison est plus intime.

Quoiqu'il en soit de ces causes, les faits nombreux généralisés dans le Mémoire dont je viens d'exposer l'analyse font voir qu'il existe évidemment une relation entre la fusibilité des composés et celle des éléments; ces faits peuvent dès lors concourir à montrer comment, même pour les combinaisons les plus intimes, les

propriétés physiques des éléments apparaissent souvent encore dans celles des composés.

Quand on aura lieu de penser qu'un corps réputé simple résulte de l'union de certains éléments, mes règles donneront un nouveau moyen d'éclairer la question : on verra si, conformément à ce qu'elles indiquent, la fusibilité de ce corps est celle que les éléments présumés auraient été capables de faire naître.

Enfin, permettant de prévoir la fusibilité comparée des composés à découvrir comme celle des composés actuellement connus, les règles nouvelles peuvent souvent diriger l'expérimentateur. Dans la division des corps simples infusibles à la forge, de nouveaux oxydes, par exemple, auraient quant à la fusibilité les caractères suivants : moins élevés que ceux du radical, ils seraient moins fusibles que lui ; plus élevés, ils seraient plus fusibles quand les oxydes connus ne fondent pas à la forge, moins fusibles quand le dernier est liquide ou gazeux. Telle proportion d'oxygène relative à celle du radical les rendrait fusibles au rouge (1) ; telle autre, plus grande, les ferait entrer en fusion aux températures ordinaires et par conséquent les rendrait liquides ; telle autre plus grande encore, les rendant fusibles au-dessous des températures ordinaires, pourrait les convertir en corps gazeux à ces températures. Toutes choses égales, plus l'équivalent des radicaux serait léger, plus aussi l'oxydation les amènerait promptement à l'état liquide ou même à l'état gazeux.

Qu'on découvre de nouveaux corps simples, notablement moins fusibles que le manganèse, ils auront des oxydes dont la fusibilité augmentera graduellement avec le degré d'oxydation jusqu'à ce qu'on arrive à produire des oxydes aisément fusibles, peut-être même jusqu'à ce qu'on ait des liquides. Notablement plus fusibles que le manganèse, ils auront des oxydes réels moins fusibles qu'ils ne le seront eux-mêmes. Ces oxydes seront tout à fait infusibles à la forge, si le radical est à équivalent léger et fusible au-dessus de 250 degrés environ. La fusibilité, au contraire, diminuera peu à l'égard de celle du radical, s'il est soit à équivalent lourd, soit voisin de la limite où change la marche des fusibilités. Dans la série d'un même radical, dans celles de radicaux analogues, une fusibilité notablement plus grande entraînera une densité moindre.

Pour mieux sentir la probabilité de ces résultats, qu'on retrans-

(1) *Ex.* : Les tritoxydes, dont l'équivalent du radical serait léger ou seulement de poids moyen, fondraient au plus tard du rouge sombre au rouge-cerise.

che successivement par la pensée, dans mes deux divisions, les corps simples découverts depuis 60 ans; qu'on se porte à l'époque où les oxydes n'avaient pas encore été étudiés, et qu'on se demande la fusibilité comparée de ces oxydes; on verra naître successivement les faits et toujours l'expérience venir confirmer les règles. Alors sans doute on trouvera très-naturel de se dire : Puisque les règles font prévoir, d'une manière satisfaisante, outre les faits anciens, tous ceux qui ont été découverts depuis 60 ans, il ne serait pas rationnel d'admettre qu'elles ne continueront plus dans la suite. Et l'on n'irait pas assez loin : si les règles sont l'expression générale des nombreux faits actuellement connus, si les véritables causes sont celles que j'ai données, les résultats essentiels des règles sont nécessaires.

Faits d'agriculture.

Des essais agricoles ont conduit M. Correnwinder aux conclusions suivantes : Si les phosphates des os, les phosphates fossiles et le noir animal exercent, en bien des circonstances et dans certaines localités, des effets puissants sur la végétation, il y a des cas cependant où l'influence fertilisante de l'acide phosphorique est complètement nulle. Toutes les fois qu'un sol a été pourvu de phosphate par des engrais abondants et des amendements multipliés, il est inutile de lui en donner davantage; l'excès est de nul effet. Il faut probablement que les phosphates soient accompagnés d'une certaine proportion de matière azotée. Sans vouloir nier l'utilité des phosphates minéraux, il importe de ne pas se laisser séduire par les promesses ou les programmes qui vantent outre mesure leur efficacité.

— Des essais faits par M. Crouzet sur le domaine impérial des Landes semblent mettre hors de doute la possibilité de transformer la lande en prairie; cette transformation a été tentée par deux procédés différents. Le premier consiste à défricher le sol et à y prendre une première récolte de blé noir ou de céréale; au printemps suivant on obtient un pâturage abondant et une bonne récolte fauchable au second printemps. Le second procédé est plus direct : on nettoie le sol à la main, par l'arrachage des racines et des tiges ligneuses, on prépare la terre en lui donnant par hectare 40 hectolitres de chaux et 39 mètres cubes de fumier de cheval; on sème la graine de foin, et l'on pratique huit hersages. La dépense par hectare a été d'environ 400 fr.;

au printemps la prairie a donné un bon pâturage; les pieds d'herbes y sont vigoureux, les bonnes graminées et les trèfles abondent; il n'est pas douteux qu'en mettant une bonne fumure en couverture cet hiver on n'obtienne une bonne récolte de foin au printemps. Reste à savoir si les prairies ainsi établies peuvent être maintenues sans trop de frais, et si, par le produit de bétail et de fumier qu'elles donneront, elles couvriront les frais de maintien et de fumure. « Il importe de ne point se dissimuler, dit M. Crouzet, que sur un espace de terrain ni irrigué, ni sujet aux inondations fluviales, ni situé de manière à recevoir l'égout des terres supérieures, la matière constitutive de l'engrais ne peut provenir que de trois sources du sol lui-même, de l'action des météores atmosphériques sur le sol, de l'action de ces météores sur les plantes. Les animaux ne créent point d'éléments de fertilité; ils consomment, au contraire, et détruisent une partie de ceux que contient leur nourriture; quant à l'autre partie, ils se bornent à la transformer et à l'approprier à l'assimilation de la vie végétale. »

— M. Barral proteste avec beaucoup de raison contre la prétendue propriété qu'auraient les nodules de phosphate de chaux minéral de contenir le phosphate à un état plus soluble que le noir animal lui-même. Les expériences que nous avons faites, dit-il, ne sont pas favorables au nodule. Il se défie beaucoup du miracle des roches phosphatées mangées en aliments sans passer par la longue élaboration que la nature leur fait subir avant que les plantes et les animaux puissent les assimiler en petites proportions. Affirmer que la poudre de phosphate minéral ajoutée aux fourrages donne d'excellents résultats, c'est être bien téméraire.

PHOTOGRAPHIE.

Photographies de l'éclipse partielle de lune du 7 février

Par M. PORRO.

L'observation d'une éclipse de lune présente en général peu d'intérêt au point de vue de l'astronomie de précision, à cause du vague ou de l'indétermination des lignes d'ombre. M. Porro, cependant, a voulu profiter de l'éclipse de lune presque totale du 7 février dernier, et essayer une partie des instruments qu'il

a construits, sous la direction de M. Faye, pour l'observation de l'éclipse du 18 juillet prochain. Il s'agissait : 1° D'observer oculairement et micrométriquement à l'équatorial de 25 centimètres d'ouverture les empiétements successifs de l'ombre terrestre sur le disque lunaire; 2° de prendre soit à la grande lunette de 75 centimètres d'ouverture, soit avec des objectifs plus petits, des photographies des diverses phases de l'éclipse; 3° d'enregistrer électriquement, par des instruments spéciaux de MM. Baudouin et Digney, les instants précis des diverses observations.

Blessé à la tête dans la soirée par la chute d'une des solives du dôme de l'équatorial, M. Porro n'a pu ni achever de régler le mouvement d'horlogerie qui devait faire suivre à la plaque sensible le déplacement des astres dans leur mouvement diurne, ni prendre les mesures micrométriques qu'il désirait obtenir; le programme de la soirée a été par là même grandement amoindri; la photographie, cependant, a joué son rôle, et dans des conditions qui prouvent une fois de plus les services considérables qu'elle peut rendre à l'astronomie. On avait disposé pour les essais photographiques la lunette gigantesque, une lunette de 25 centimètres, un appareil daguerrien à objectif stenallatique, de 18 centimètres d'ouverture. La grande lunette, malgré sa longue distance focale de 15 mètres, a donné des images très-intenses sur plaques collodionées, dans des temps de pose qui ont varié de trois à six secondes depuis le commencement de l'éclipse jusqu'à sa plus grande obscurité; mais, parce que la plaque ne suivait pas la lune dans son déplacement d'un millimètre par seconde, les images sont superposées. La lunette de 25 centimètres a donné aussi des images très-intenses en une seconde et demie vers le commencement, en quatre secondes vers le maximum de l'éclipse. L'objectif stenallatique de 18 centimètres a donné de bonnes images de la lune et des étoiles voisines, dans un rayon de 7 à 8 degrés, par un temps de pose moindre qu'une seconde, c'est-à-dire presque instantanément. C'est là un fait capital pour lequel nous nous empressons de prendre date, parce qu'il est impossible qu'on ne l'utilise pas sur une large échelle dans la détermination astronomique des longitudes, et l'entrée en possession de données propres au perfectionnement de la théorie de la lune et la vérification des tables lunaires. Nos lecteurs se rappelleront, en effet, que sur les négatifs photographiques pris le 15 mars 1858, pendant l'éclipse solaire, on a pu, en s'aidant d'un appareil microscopique construit spécialement dans ce but, prendre des

mesures de distance des pointes des croissants et des centres dont M. Faye, après une vérification rigoureuse, a pu dire qu'elles étaient cent fois plus exactes que les mesures micrométriques prises à l'oculaire des lunettes astronomiques. La même exactitude se retrouvera évidemment dans les mesures de distances de la lune aux étoiles prises sur les images photographiques dont il est ici question; et comme on pourra, dans la pratique, faire que ces images se succèdent à des intervalles de temps aussi rapprochés qu'on voudra, on obtiendra infailliblement des valeurs moyennes aussi peu différentes de la distance réelle qu'on pourra le désirer.

M. Porro s'empresse de reconnaître que le succès de la soirée photographique du 7 février est dû, en très-grande partie, à l'habileté de M. Dr Gastaldi, photographe amateur très-distingué, qui a su préparer pour la circonstance un collodion d'une sensibilité exquise. Aidé des neveux de M. Porro, M. Gastaldi a pris lui-même toutes les images et, grâce à lui, une nuit de travail qu'un accident imprévu menaçait de rendre stérile, a donné au contraire des résultats inattendus. Sur une image obtenue dans les essais de la soirée précédente, par le même procédé, on distingue avec une simple loupe la lune, Jupiter et l'un des satellites. La rondeur parfaite du disque de Jupiter prouve que l'image a été obtenue instantanément, ce que l'on savait d'ailleurs; ce disque est entouré d'une auréole due aux vapeurs atmosphériques; toute faible qu'elle est, cette auréole a donc assez de pouvoir photogénique pour impressionner, dans un instant presque indivisible, le collodion de M. Gastaldi; c'est une voie nouvelle ouverte à l'étude des couronnes, des halos, etc., etc., dont il est si difficile de mesurer le diamètre par des moyens astronomiques. F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 13 février 1860.

M. Becquerel lit une suite à ses expériences sur la température relative de l'air du sol et de l'intérieur des végétaux. Le fait principal, confirmé par ses nouvelles mesures prises avec le thermomètre électrique, dont M. Becquerel tire un si bon parti, est que la température des arbres est toujours inférieure de plusieurs degrés à celle de l'air et du sol.

Dans le nouveau Mémoire que M. Becquerel a présenté à l'A-

cadémie des sciences, dans sa dernière séance, sur la température des végétaux, il s'est attaché particulièrement à établir les rapports existant entre la température de l'air et celle des végétaux et des parties du sol où se trouvent leurs racines. Son but, en cherchant ce rapport, a été de trouver les causes qui interviennent, en hiver, quand la température de l'air descend au-dessous de zéro, pour retarder le refroidissement des arbres, abstraction faite de leur pouvoir conducteur. Deux causes seulement peuvent être invoquées : 1° la chaleur dégagée dans les réactions chimiques qui ont lieu dans les tissus des végétaux ; 2° la température un peu plus élevée que celle de l'air des régions du sol où les racines vont chercher les liquides qui doivent constituer la sève et partagent naturellement leur température. La première cause ne peut être encore appréciée ; mais il n'en est pas de même de la seconde, dont l'influence ne saurait être mise en doute, surtout quand les végétaux sont pourvus de leurs feuilles. Le seul moyen de résoudre cette question, quant à cette influence, était d'évaluer la température du sol jusqu'à 1^m,50 de profondeur, là où se trouvent les racines des arbres de première grandeur. Ott, à Zurich ; Leslie, à Leith, près d'Édimbourg ; Pictet et Maurice, à Genève ; M. Quételet, à Bruxelles, etc., etc., ont cherché la température du sol à différentes profondeurs ; mais les résultats obtenus par M. Quételet ont cet avantage sur les observations recueillies par les autres météorologistes, qu'ils sont corrigés des erreurs provenant des différences de température entre le réservoir et les tiges des thermomètres placés en terre.

M. Becquerel, après avoir discuté ces observations, a exposé les recherches qu'il a faites avec le thermomètre électrique, dont les indications de température sont très-précises et n'exigent aucune correction ; il a constaté que, pendant le grand froid du mois de décembre dernier, au moment où la température des arbres a éprouvé de grandes anomalies, la température du sol, à 1^m,25, a été en moyenne de 3 degrés environ. Cette température a dû influer sur celle des arbres et retarder leur refroidissement ; mais comme le mouvement ascensionnel de la sève ne pouvait avoir lieu en hiver, il a attribué à un effet d'endosmose le déplacement du liquide, qui a dû se produire par la différence de densité existant entre les liquides des parties inférieures des arbres et les liquides des parties supérieures, d'où résulte l'échauffement de ces dernières.

M. Becquerel a résumé comme il suit les conséquences qu'il

a déduites des recherches qu'il a faites jusqu'ici sur la température des végétaux :

« 1° La température moyenne des végétaux, quel que soit leur diamètre, est la même que celle de l'air ; 2° l'étendue des variations diurnes dépend de leurs grosseurs, ainsi que les heures des maxima ; en hiver, les maxima, dans les arbres de 3 à 4 décimètres de diamètre, se manifestent vers neuf heures du soir au lieu de deux heures comme dans l'air ; en été, c'est vers minuit dans l'arbre et à trois heures dans l'air ; 3° les végétaux luttent pendant quelque temps contre le refroidissement, lorsque la température de l'air est au-dessous de zéro ; 4° les réactions chimiques qui ont lieu dans les tissus, ainsi que la température des couches inférieures du sol, qui est supérieure à celle de l'air, sont les causes qui retardent le refroidissement des végétaux ; en été, des effets contraires sont produits ; 5° la chaleur atmosphérique est la source principale de la chaleur végétale.

— M. Piobert termine la lecture de la première partie de son Mémoire sur le mouvement des gaz de la poudre dans l'âme des bouches à feu. Nous avons instamment prié le savant général de vouloir bien résumer lui-même ses longues et patientes recherches ; il s'est généreusement exécuté, et nous l'en remercions. Tout le monde pourra maintenant apprécier la portée même pratique de cette importante application de l'analyse.

« Euler, après avoir reconnu toutes les difficultés que présente la question du mouvement des gaz de la poudre dans les bouches à feu, a renoncé à soumettre au calcul les diverses circonstances qui compliquent le phénomène, et s'est contenté de traiter le cas, très-hypothétique, dans lequel les gaz sont supposés « d'une « si grande subtilité que la moindre force serait capable de leur « donner du mouvement, et que leur force élastique resterait la « même dans toutes les parties. » Lagrange ayant, au contraire, attaqué la question d'une manière générale, en considérant simultanément le mouvement des gaz et celui des mobiles, est parvenu à établir les équations différentielles de ces mouvements, et en a déduit deux équations qui expriment l'une le principe de la conservation du mouvement du centre de gravité du système, l'autre le principe des forces vives. Après avoir essayé de résoudre ces équations, il a tenté diverses solutions approchées en supposant la masse du fluide peu considérable par rapport à celle du projectile ; mais aucune n'a répondu à l'hypothèse de laquelle il était parti, celle d'une densité uniforme des gaz dans

toute l'étendue de l'espace qu'ils occupent à l'origine du mouvement; toutes, au contraire, expriment qu'à cette époque les gaz sont répartis dans l'âme suivant une certaine loi. Aussi l'illustre auteur avait abandonné son travail longtemps avant sa mort, comme ne satisfaisant pas complètement à toutes les conditions de la question. Poisson, en publiant ce travail en 1832, sous le titre de *Formules relatives au mouvement du boulet dans l'intérieur du canon, extraites des manuscrits de Lagrange*, a essayé de rectifier une de ces formules, en la rendant applicable au cas d'une densité uniforme des gaz au moment du déplacement du projectile, afin de satisfaire à l'état initial des gaz supposé dans la mise en équation du problème; mais peu de temps après cette publication, il a reconnu s'être trompé dans cet essai de rectification.

« De si grands analystes n'ayant pas réussi dans leurs tentatives, pour arriver à une solution théorique de la question, nous avons dû renoncer, malgré quelques essais heureux, à poursuivre une marche qui présentait tant de difficultés, et dont les résultats ne paraissaient pas immédiatement applicables à la pratique de l'artillerie; nous avons donc dû reprendre des recherches antérieures qui avaient été entreprises pour satisfaire aux principaux besoins de cette pratique, en n'employant que la synthèse.

« Ces premières recherches avaient déjà servi de base, 1^o à l'établissement de plusieurs nouvelles bouches à feu adoptées en 1828 et 1829, et au calcul des épaisseurs de métal rigoureusement nécessaires pour résister aux efforts des gaz de la poudre dans les pièces en bronze et en fonte, qui, par suite de cette appréciation, purent, dans certains cas, être rendus deux fois plus légères que les anciennes; 2^o à un nouveau mode de chargement des canons proposé en 1833 et adopté en France après des expériences prolongées et un tir de plus de 3 660 coups par pièce, sans mettre ces pièces hors de service; ce chargement rendait la poudre moins offensive dans l'âme, tout en lui conservant les mêmes effets balistiques, résultats confirmés depuis en Russie en 1840, 1841 et 1844, aux États-Unis en 1844, et en Autriche dans ces dernières années. Aussi les canons de gros calibre ont pu rester d'un bon service à la guerre, en 1854 et 1855, malgré un tir continu qui a été, en moyenne, de plus de 2 000 coups par pièce.

« Les premières recherches consistèrent d'abord dans l'étude

raisonnée des cas les moins compliqués, en n'employant que les calculs les plus simples, tout en appliquant les principes généraux de la mécanique ; puis, successivement, l'analyse ordinaire, pour traiter les questions moins restreintes ; puis, enfin, le calcul infinitésimal, pour obtenir la solution complète de la question. Les différentes périodes de ces recherches ont été exposées dans ce Mémoire, dans l'ordre où les principaux résultats ont été obtenus, afin de faire mieux connaître la marche suivie pour atteindre le but définitif. Il en est peut-être résulté quelque longueur, et l'on aurait pu, sans doute, arriver plus promptement à la solution complète ; mais on a cru préférable, suivant l'exemple laissé par les illustres géomètres qui se sont occupés de la même question, de ne pas laisser ignorer certains errements suivis quelquefois sans résultat immédiat. On a ainsi commencé par traiter le cas qui serait le plus simple, celui dans lequel la densité des gaz est supposée ne varier qu'avec le temps ; puis on a été conduit par le raisonnement au cas où les densités des tranches successives décroissent, comme les ordonnées d'une parabole, à partir du sommet : et cette loi a été trouvée être assez approchée dans le plus grand nombre des cas de la pratique, et d'autant plus que la tension du fluide élastique se rapproche davantage d'être proportionnelle au carré de la densité. Mais ce qui a facilité singulièrement la solution de la question du mouvement des gaz de la poudre dans l'intérieur des bouches à feu, c'est la « possibilité qu'on a
« trouvée de diviser cette question en deux problèmes distincts
« et moins compliqués que l'ensemble du phénomène ; car dans
« chacun d'eux une extrémité de la charge peut être supposée
« appuyée contre un obstacle fixe, de sorte que tout le mouve-
« ment a lieu dans un même sens, et que l'on n'a plus qu'un
« mobile à considérer, et une seule vitesse à déterminer, la charge
« de poudre pouvant être partagée en deux portions, l'une qui se
« meut avec le projectile et l'autre avec le fond de l'âme de la
« pièce. » Enfin, on a traité la question en déterminant les densités des gaz d'après les lois mêmes du mouvement, ce qui a conduit à la solution exacte dans le cas le plus général, et on est arrivé au principe suivant et à son corollaire :

« Pour satisfaire aux lois du mouvement des gaz dans un tube
« à section constante, le rapport de la tension à la densité doit
« décroître de tranche en tranche d'égale épaisseur, comme les
« ordonnées parallèles à l'axe diminuent dans une parabole ordi-
« naire ; le maximum de la tension et de la densité correspondent

« à une tranche immobile et au sommet de la parabole, dont le
« paramètre dépend de la masse de la charge, de celle du mobile
« poussé par les gaz et de la puissance de la densité proportion-
« nellement à laquelle la tension des gaz varie. Par suite, dans le
« cas particulier de la tension des gaz proportionnelle au carré de
« la densité, le décroissement parabolique donne la loi exacte que
« suivent les densités des tranches. »

Le travail de Lagrange était trop remarquable pour qu'on ne cherchât pas à le rattacher aux solutions du problème du mouvement des gaz de la poudre, auxquelles on était arrivé par une marche différente; c'est ainsi qu'on est parvenu à modifier son analyse de manière à obtenir, non-seulement les solutions qu'il avait tentées, mais encore des formules beaucoup plus approchées que les siennes; puis on a traité le cas général qu'il avait ramené aux quadratures, et on en a déduit des résultats identiquement les mêmes que ceux qui avaient été trouvés au moyen des solutions exactes données précédemment.

« La partie théorique de la question peut être considérée comme résolue, mais il reste encore à plier les formules aux cas de la pratique, de manière à leur faire représenter toutes les circonstances particulières du tir, qui compliquent le phénomène : comme la production successive des gaz, qui oblige de tenir compte du temps que la flamme emploie à se propager dans les diverses tranches de la charge, et de celui que les grains mettent à se comburer. De plus il existe toujours des pertes de gaz, qui ont lieu par la lumière du canon et par le vent du projectile, enfin les produits gazeux de la combustion de la poudre ont une tension qui ne varie pas proportionnellement à une puissance constante de la densité. Il est indispensable de tenir un compte exact de toutes ces circonstances qui ont une certaine influence sur les résultats; ces différentes questions relatives aux applications feront l'objet d'un prochain Mémoire.

— M. Duchartre, un de nos botanistes les plus habiles, continue, avec une ardeur qui ne s'est jamais ralentie, ses recherches expérimentales sur les rapports des végétaux avec l'humidité atmosphérique, la rosée, la pluie, etc. Son but, dans cette nouvelle communication, est de prouver, contrairement à l'opinion universellement reçue et enseignée, que les plantes n'absorbent absolument rien de la pluie qui tombe sur leurs organes foliacés. Les expériences de M. Duchartre semblent avoir été parfaitement faites, dans des vases clos, avec des balances qui, chargées de

3 kilogrammes, trébuchent par l'addition d'un vingtième de gramme, sur des plantes dont les feuilles, encore en voie de développement, étaient dans les meilleures conditions possibles pour l'absorption de la pluie, si cette absorption avait pu avoir lieu; et jamais les balances n'ont accusé après la chute de la pluie, pendant plusieurs heures, la moindre augmentation de poids. La conclusion générale de M. Duchartre, dont la vérité ressort de sa simplicité même, est que les organes des plantes se partagent en deux systèmes essentiellement différents : un système absorbant formé uniquement des racines et des radicules, par lequel arrive à la plante toute l'humidité qui contribue à son développement; un système exhalant comprenant la tige et les organes foliacés, donnant issue par l'évaporation à l'excès d'humidité absorbée par les racines.

— Les reproches adressés par M. Le Verrier à la *Connaissance des Temps* ont soulevé une véritable tempête. Le Bureau des longitudes tout entier a vu une attaque personnelle dans le seul fait qu'un de ses membres, au lieu d'observations présentées confraternellement dans son sein, s'était adressé à l'Académie pour signaler une erreur et des omissions graves dans une œuvre dont la responsabilité pèse en partie sur lui, puisqu'il devrait en prendre sa part, et proclamer inutiles des publications officielles qu'il devrait contribuer à améliorer et défendre au besoin. Telle est, au fond, l'argumentation très-vive de MM. Mathieu et Liouville, qui ont tour à tour pris la parole. Lorsqu'à l'appel d'un correspondant aussi honorable qu'inoffensif, nous avons cru devoir signaler l'oubli complet de l'éclipse totale du 18 juillet prochain, son identification avec une éclipse purement partielle, nous ne savions pas que M. Le Verrier viendrait à son tour protester contre les lacunes de la *Connaissance des Temps*. Sans une circonstance imprévue, notre article aurait paru douze jours avant que la discussion s'engageât, et nous n'avions en vue, en l'écrivant, que l'honneur de la France, l'intérêt des astronomes dont la *Connaissance des Temps* devrait être le guide, et l'intérêt des navigateurs dont elle est souvent même le salut.

Nous bornant à ce qu'il y a eu de scientifique ou d'anecdotique dans la discussion, nous dirons que M. Mathieu a expliqué, comme nous l'avons fait, l'erreur de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, relative à la position de Neptune. Par une distraction typographique, par une extension inconsidérée d'un *idem*, l'époque du 1^{er} janvier 1850 de l'*Annuaire* de 1851 est devenue l'épo-

que du 1^{er} janvier 1800 de l'*Annuaire* de 1859. Quant à l'absence complète des éphémérides de Neptune dans la *Connaissance des Temps*, il ne faudrait s'en prendre qu'aux ressources insuffisantes mises jusqu'ici à la disposition du Bureau des longitudes. Le nombre des calculateurs est trop petit, trois au lieu de six et huit comme en Angleterre ; et ils sont trop peu rétribués pour que l'on puisse ajouter encore au travail qui les écrase. Force était donc d'ajourner les améliorations les plus urgentes, de se borner à les signaler à l'attention éclairée de S. E. le ministre de l'instruction publique ; c'est ce que le Bureau a fait ; sa voix a été entendue, son budget a été augmenté, et les améliorations sont déjà en voie d'exécution ; les *Connaissances des Temps* de 1862 et de 1863 l'emporteront beaucoup sur leurs aînées ; les positions de la lune seront données d'heure en heure ; les éphémérides des planètes s'étendront à tous les jours du mois ; et Neptune aura sa part, etc.

Repassant en revue la série entière des travaux de M. Le Verrier, M. Liouville a cherché à lui prouver que, lui aussi, il s'est souvent trompé, en ajoutant, au reste, qu'il y a à ne pas se tromper que ceux qui ne font rien, que l'on se trompe d'autant plus que l'on travaille davantage, car, hélas ! l'erreur est une des conditions fatales de l'humanité : *errare humanum est*. Parmi ces accusations d'erreur, nous n'en relèverons qu'une parce qu'elle serait dans le *Cosmos*, et que nous l'aurions arrêtée au passage, si elle avait été réelle. De ce que le diamètre apparent de Vulcain était quatre fois plus petit que le diamètre de Mercure, et en considérant les masses comme proportionnelles aux volumes, M. Le Verrier concluait que la masse de Vulcain ne serait que le 17^e de la masse de Mercure. Dans ce dix-septième, M. Liouville a vu une grosse erreur, c'est un 64^e qu'il faudrait dire, puisque les volumes sont proportionnels aux cubes des diamètres, et que le cube de 4 est 64. Mais M. Le Verrier avait tenu compte en même temps, comme il le fallait, des distances relatives de Mercure et de Vulcain ; le 17^e est bien l'évaluation véritable, et c'est M. Liouville qui s'est trompé. Remontant dans l'histoire passée de la *Connaissance des Temps*, M. Liouville a rappelé qu'elle avait déjà rencontré sur son chemin deux adversaires impitoyables : M. le baron de Zach et M. Libri. Au plus fort de son acharnement, qu'on aurait dit dicté par une haine ou jalousie profonde contre Laplace et Delambre, M. de Zach est atteint de la pierre. La lithotritie venait d'être découverte en France, et elle avait été appliquée, pour la première

fois, par un Français, ami intime de M. Arago, par M. Civiale. M. de Zach implorait la main exercée du chirurgien de notre Observatoire impérial; celui-ci répugnait vivement à quitter ses malades de Paris pour aller en Allemagne donner ses soins à un ennemi violent de la gloire scientifique de la France; mais M. Arago insista tant, que M. Civiale partit; M. de Zach fut opéré et guéri, guéri à la fois matériellement et moralement; sa mauvaise humeur tomba tout à coup et pour toujours; parce que le noble sentiment de la reconnaissance domina chez lui la passion. Il vint même à Paris, et il y aurait probablement passé de longues années en bonne intelligence avec l'Observatoire et le Bureau des longitudes, s'il n'avait pas été une des premières victimes du choléra de 1832.

M. Liouville a aussi rappelé cette belle parole de M. Bouvard, alors âgé de plus de quatre-vingts ans : « Je désire qu'après une carrière aussi longue que la mienne (un demi-siècle d'observations et de calculs), M. Libri n'ait pas à se reprocher des fautes plus graves que celles qu'il a énumérées devant vous avec tant de détails. » Après avoir insisté comme M. Mathieu sur ce point essentiel et bien connu de tous, de M. Le Verrier lui-même, que si la *Connaissance des temps* laissait tant à désirer, c'est qu'on manquait de moyens suffisants, M. Liouville exprime hautement, chaleureusement sa reconnaissance pour le ministre de l'instruction publique qui, dès qu'il l'a pu, a augmenté le budget du Bureau des longitudes; à S. M. l'Empereur, qui, dès qu'il a su les causes d'une infériorité réelle de notre France scientifique, voulu qu'on la fit cesser. Malgré nous, ces engagements et ces assurances d'un meilleur avenir nous rappelaient que, dans la séance du lundi 19 avril 1841, nous avions entendu sortir de la bouche éloquente et indignée de François Arago les mêmes paroles : « Les erreurs signalées par M. Libri, la plupart insignifiantes, tenaient à l'exiguïté des ressources dont le Bureau des longitudes pouvait disposer pour la vérification des calculs, les ressources sont maintenant suffisantes, et la *Connaissance des temps* a pris son rang parmi les éphémérides les plus dignes de la confiance des astronomes et des marins. » Hélas ! non, la *Connaissance des temps* n'a pas repris son rang; les marins s'en servent parce qu'ils ne peuvent la remplacer par rien, mais les astronomes la proclament insuffisante; elle fait trop souvent défaut, et on n'ose pas avoir confiance en elle. Heureusement que l'heure de la résurrection a sonné, et que cette fois la résurrection sera réelle.

Nous ne serions pas véridiques si nous ne constations pas que la majorité de l'Académie applaudissait aux protestations énergiques de MM. Mathieu et Liouville; quelques bravos ont même fait explosion, en dominant un long murmure approbateur. Un corps, par l'instinct de sa conservation, s'indigne toujours de voir attaquer un autre corps, et de le voir attaquer dans un de ses membres. M. Liouville touchait une corde par trop sympathique, quand il disait à M. Le Verrier : « Votre devoir est de nous aider, de nous donner des conseils et non pas de nous dénoncer. »

M. Le Verrier reste cependant convaincu qu'en signalant les erreurs et les lacunes des deux publications officielles, il agit dans l'intérêt bien compris de la science et de l'honneur national. Il n'a pas essayé de répondre, parce qu'à des personnalités il aurait fallu opposer des personnalités. Il s'est contenté d'annoncer qu'il rétablirait nettement l'état de la question dans une brochure adressée à tous ses confrères. M. Biot, d'ailleurs, a déployé une grande énergie pour que l'Académie mît un terme à cette lutte et passât à l'ordre du jour.

— M. Pouillet, au nom de M. Gautier, directeur de l'observatoire de Genève, présente un tirage à part d'une *Notice sur quelques publications récentes relatives aux comètes*, insérées par lui dans les archives ou Bibliothèque universelle de Genève.

— Nous entendons vaguement que divers membres prennent la parole pour déposer sur le bureau des notes ou mémoires sur l'os inter-maxillaire, sur le développement des infusoires, par M. Kuchmeister, sur la fécondation des algues, par M. Barth.

— M. Le Verrier annonce que M. le ministre de l'instruction publique a accueilli avec empressement et avec une grande faveur la proposition d'une expédition en Espagne pour l'observation de l'éclipse du 18 juillet; l'expédition est donc arrêtée et ordonnée, M. Faye a bien voulu en accepter la direction; la petite armée astronomique, dont il sera le chef, ira s'installer au sommet du Moncayo, si célèbre par son éternelle sérénité, et elle remportera une brillante victoire; M. Faye se croit certain d'enchaîner Vulcain, et de lui assigner à jamais sa place dans le ciel.

— M. Le Verrier a encore fait hommage d'un appendice au *Nautical almanac* de 1860 que M. Hind a publié sous le titre de *Total solar eclipse 18 july 1860*. Dans le *Nautical almanac*, les limites de la totalité de l'éclipse, sa durée sur la ligne centrale, la trace la marche de l'ombre depuis la baie de Biscaye jusqu'au

nord de l'Afrique, etc., avaient été calculés avec les tables de la lune de Burkhardt et les tables du soleil de Carlini; et M. Hind a pensé qu'il était important de refaire ces mêmes calculs avec les tables de la lune de M. Hansen et les tables du soleil de M. Le Verrier, dont l'exactitude est beaucoup plus grande, et il s'est empressé de mettre cette heureuse pensée à exécution. En outre d'une carte géographique parfaitement dressée et sur laquelle on a figuré avec toute la précision désirable la marche de l'ombre de la lune sur l'Espagne, la Méditerranée et l'Algérie, M. Hind donne, de demi-degré en demi-degré, le temps exact du commencement et de la fin de la phase partielle, la position des points de contact, etc., et toutes les données numériques nécessaires à l'observation complète de l'éclipse dans les stations suivantes: Alger, Bilbao, Burgos, Giron, Oropesa, Santander, Saragosse, Tortose, Valence; nous publierons très-prochainement ces nombres. M. Le Verrier n'a pas pu se défendre de dire que cette publication de M. Hind était d'autant plus opportune et nécessaire que la *Connaissance des temps* a complètement passé sous silence l'éclipse totale de juillet 1860, qui constitue cependant un véritable événement.

— M. Le Verrier encore répond à un doute soulevé dans les *Monthly notices* de la Société royale astronomique de Londres, sur la distance de Vulcain au soleil déduite de l'observation de M. Lescarbault.

— M. Elie de Beaumont, à la place de M. Flourens, absent de la séance, effleure une partie seulement de la correspondance, dont la suite est renvoyée à la prochaine séance; les noms de M. Puyseux, de M. Eudes de Longchamps, etc., parviennent jusqu'à nous, mais ils ne s'attachent à aucune communication dont nous puissions définir la nature.

— M. Faye dépose sur le bureau et nous adresse une réponse à M. Pape, astronome renommé d'Altona, qui dans les *Astronomische Nachrichten*, l'avait presque accusé d'avoir manqué d'égard envers deux grandes illustrations astronomiques, Olbers et Bessel. Le défaut d'espace nous oblige de remettre à notre prochaine livraison l'insertion de la lettre que le savant astronome nous écrit pour se justifier.

VARIÉTÉS.

Expériences brillantes sur les décharges électriques

PAR M. TYNDALL.

M. Tyndall nous adresse, et nous nous hâtons de le reproduire, le résumé de la brillante leçon qu'il a faite le vendredi 20 janvier dans l'amphithéâtre de Royal Institution. Son but était de faire passer sous les yeux de l'auditoire une série d'expériences destinées à mettre en évidence la constitution intime de la décharge électrique et l'action exercée sur cette décharge par les aimants ou les électro-aimants. Ces expériences ne sont pas présentées par le savant professeur comme nouvelles, il leur a seulement donné un plus grand éclat, et il a eu soin de rendre à chacun l'honneur qui lui était dû. Cela posé, nous traduisons littéralement :

1° On met d'abord en évidence l'influence du transport des molécules matérielles, par une expérience dont l'idée première appartient, il paraît, à sir John Herschel, et qui fut réalisée par le professeur Daniell. Les charbons terminaux du circuit d'une pile de Grove, de 40 éléments, ont été amenés à n'être plus séparés l'un de l'autre que par une distance de 3 millimètres, et à travers l'espace qui les sépare on fait passer l'étincelle d'une bouteille de Leyde. Cette étincelle fut comme un pont jeté sur la brèche existant d'abord dans le circuit, et la lumière électrique brillante à laquelle le courant donne naissance apparut tout à coup.

2° Les images agrandies des pointes de charbon de la lampe électrique furent projetées sur un écran blanc, et l'on nota la distance à laquelle on pouvait les éloigner l'une de l'autre sans interrompre le courant. Alors, au lieu du charbon positif, on installa un bouton d'argent pur, et l'on obtint immédiatement une décharge lumineuse quatre ou cinq fois plus longue que celle qu'on obtenait avec les deux charbons. On a vu l'argent s'allumer d'abord, puis entrer dans un état d'ébullition violente. Quand, dans une séance préparatoire, on fit pour la première fois cette expérience, M. Faraday fit remarquer que l'un des pôles était entouré d'un espace sombre étroit, analogue probablement à l'espace sombre qui accompagne la décharge de la machine d'induction de Ruhmkorff à travers les milieux raréfiés.

3° L'action de l'aimant sur le flot splendide de lumière verte

produite dans l'expérience précédente fut ensuite exhibée. On approcha de cette lumière un aimant petit, mais très-puissant, en fer à cheval, de Logeman, et on la vit s'incliner tantôt à droite, tantôt à gauche, suivant la position donnée aux pôles de l'aimant : dans quelques cas, cette décharge prenait la forme d'un arc magnifique de lumière verte qui se brisait en morceaux avec interruption du courant. L'action de l'aimant sur l'arc voltaïque a été découverte par Davy. Le transport de molécules matérielles par le courant est mis complètement hors de doute par des séries de dépôts que M. Gassiot a fait naître sur des plaques de verre en les faisant lécher pendant un temps suffisant par la décharge d'une bobine d'induction.

4° On a fait passer à travers des milieux raréfiés la décharge de la machine de Ruhmkorff, et l'on a appelé l'attention sur l'illumination qui entoure l'électrode négatif. Un des effets les plus remarquables observés jusqu'ici est l'action exercée par un aimant sur cette lumière négative. M. Plucker a montré que, sous l'influence de l'aimant, elle prend la direction des lignes ou courbes de force magnétique. Des fils de fer suspendus dans l'espace, et soustraits à l'action de la pesanteur, s'arrangent ou se disposent autour des pôles de l'aimant de la même manière que la lumière négative.

Une lampe électrique a été couchée horizontalement sur sa paroi postérieure, un aimant en fer à cheval a été placé horizontalement sur la lentille projective de la paroi antérieure ; l'aimant a été recouvert d'une plaque de verre ; un miroir à 45 degrés a été dressé de manière à recevoir la lumière électrique et à la projeter sur un écran ; des fils fins de fer ont été répandus sur le verre ; ils se sont disposés suivant des courbes magnétiques ; les images amplifiées de ces courbes se sont dessinées nettement sur l'écran ; et l'on a constaté que, comme l'avait affirmé M. Plucker, ces courbes ressemblent parfaitement à celles suivant lesquelles la lumière négative s'arrondit.

5° La rotation d'un courant électrique autour du pôle d'un aimant, fait découvert par M. Faraday il y a près de 40 ans, fut ensuite reproduite ; on lui fit succéder la rotation du courant lumineux de la bobine d'induction au sein d'un récipient vide, sous l'influence du même aimant, et l'on constata que ces deux rotations semblaient obéir aux mêmes lois.

6° Dans le circuit d'une pile de Grove, de 20 éléments, on introduisit une grosse bobine de fil de cuivre, et l'on montra que cha-

que interruption du circuit faisait naître une brillante étincelle due au passage de l'extra-courant. L'éclat et le bruit de l'étincelle augmentaient lorsqu'on introduisait dans l'intérieur de la bobine un noyau en fer doux. On fit en sorte que l'interruption du courant se fit entre les pôles d'un électro-aimant, et l'on vit que quand cet électro-aimant était actif, le bruit de l'étincelle augmentait dans une proportion extraordinaire. Cette augmentation fut d'abord signalée par M. Page, et on la considéra longtemps comme une propriété nouvelle du courant électrique. Mais M. Von Rijke a montré, dans un mémoire auquel la modestie de l'écrivain n'enlève rien de son intérêt, que l'effet observé par M. Page est dû à l'extinction soudaine de l'étincelle primitive par l'aimant; cette extinction, par son instantanéité, fait que la force entière de l'extra-courant se concentre dans un instant presque indivisible. En recourant à une figure, on pourrait dire que cette concentration est semblable à celle qui naît de la conversion de ce qui n'est dans les circonstances ordinaires qu'une simple impulsion dans la détente de l'arme qui lance un projectile.

7° L'interrupteur du contact d'une bobine d'induction fut enlevé, et l'on fit passer à travers le fil principal de la bobine le courant d'une pile de cinq éléments. Les pointes terminales du fil secondaire furent très-rapprochées l'une de l'autre, et l'on montra qu'à chaque rupture produite par la main du circuit principal, une petite étincelle naissait entre les extrémités du fil secondaire. Lorsque l'interruption du fil principal avait lieu entre les pôles d'un électro-aimant, excité ou actif, la petite étincelle augmentait considérablement d'éclat. Les extrémités du fil secondaire furent alors éloignées de 25 millimètres, et lorsque le circuit principal fut interrompu entre les pôles de l'électro-aimant actif, l'étincelle du fil secondaire traversa cette distance de 25 millimètres, tandis qu'elle était impuissante à franchir une distance quatre fois plus petite lorsque l'électro-aimant n'était pas excité. Ce résultat avait été aussi signalé par M. Von Rijke, qui fit remarquer avec beaucoup de justesse que, dans ce cas encore, l'accroissement d'énergie du courant secondaire est dû à l'augmentation de la vitesse d'extinction de l'étincelle primitive entre les pôles de l'aimant excité. Cette expérience fait ressortir de la manière la plus frappante l'influence considérable exercée sur l'efficacité de la bobine d'induction par le mode d'interruption du contact.

On passe ensuite au splendide effet produit par les décharges

de la machine de Ruhmkorff à travers les tubes où l'on a fait le vide. La présence de la bobine a rendu plus complexes les idées théoriques émises par les physiciens sur l'origine de ces effets; on a invoqué tour à tour l'action intermittente de l'interrupteur de contact, le courant principal et secondaire, leurs réactions mutuelles, les courants de troisième ordre ou d'ordres supérieurs engendrés par ces réactions, etc.; et on a fait jouer à chacune de ces circonstances un rôle plus ou moins important dans la production des effets obtenus. M. Gassiot a, le premier, en se servant d'une pile à eau de 3 500 éléments, forcé une étincelle électrique à traverser la portion d'air qui séparait les deux électrodes avant qu'ils fussent amenés au contact; avec cette même pile il a réussi à obtenir dans des tubes vides ou remplis d'un gaz très-raréfié des décharges présentant tous les phénomènes de stratification ou autres qui n'avaient été obtenus jusque-là qu'avec les machines d'induction. Par ce moyen il réussit à débarrasser la question délicate de la stratification des complications inutiles qui avaient arrêté les théoriciens.

8° Grâce à la généreuse bonté de M. Gassiot, M. Tyndall a pu répéter les expériences avec le même degré de simplicité, en opérant avec une pile de Grove de 400 éléments. La tension de l'électricité aux deux pôles de la pile a été d'abord mise en évidence au moyen d'un électroscope ordinaire à feuilles d'or. Une des extrémités de la pile étant isolée, le fil conducteur attaché à l'autre extrémité était mis en communication avec l'électroscope, aussitôt les feuilles d'or divergeaient : en mettant ensuite l'autre extrémité de la pile en communication avec la terre, la tension, à l'extrémité en contact avec l'électroscope, s'élevait comme l'exige une loi bien connue, et la divergence des feuilles devenait elle-même beaucoup plus grande.

(La suite prochainement.)

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Dans son dernier bulletin scientifique du *Journal des Débats*, M. Babinet a dit quelques mots à son tour du projet anglais, de signaler l'approche des ouragans ou des tempêtes. « Les Anglais, dit-il, instruits par les malheurs maritimes de ces mois derniers, vont établir des signaux télégraphiques d'avertissement pour les navires qui, dans la Manche, sont exposés à l'invasion soudaine d'ouragans aussi locaux que pernicious. Ces rafales voyagent avec rapidité le long de nos côtes, mais elles peuvent être devancées par les indications des fils électriques. En général, les pronostics météorologiques un peu sûrs sont à très-longue ou à très-courte échéance. Le capitaine Smyth, dans la Méditerranée, a souvent sauvé son navire d'après l'avis des baromètres. Ensuite, la marche générale des vents peut longtemps à l'avance faire pressentir le caractère d'une saison. Des signaux de prévoyance seront donc établis sur les côtes anglaises, indiquant qu'en tel ou tel lieu il y a tel ou tel symptôme d'orage dont la marche se propage dans telle ou telle direction.

Les observations de Franklin avaient déjà fait savoir que les tempêtes se transportent graduellement, et qu'il y avait le calme au nord et au sud d'un point ravagé par le météore aérien. C'est à l'occasion d'une éclipse de lune que ces importantes remarques furent faites. Les habitants des plaines intérieures de la France, et même les Parisiens ne se figurent guère qu'une rafale de vent puisse enlever la grande voile d'un immense vaisseau de guerre, et en même temps raser les mâts au niveau du pont, emportant toutes les manœuvres hautes et basses, et faisant un ponton d'un majestueux vaisseau à trois ponts. Les voiles une fois repliées et collées aux mâts, on attend l'événement, et *on fuit devant le temps* sans opposer aucune résistance.

Nous devons penser que le réseau télégraphique de renseignements météorologiques installé à l'Observatoire de Paris viendra efficacement en aide aux télégraphes anglais, en suivant les effets produits le long des côtes de France et d'Espagne, et notant tout ce qui peut indiquer des ouragans marchant au sud vers le nord ou en sens contraire. »

— En 1858, M. Petherick, consul anglais à Khartum (Afrique), remonta le Nil Blanc, en bateau, sur un parcours de 400 milles

environ, dans la direction du sud-ouest, et arriva à un lac couvert d'herbes où il jeta l'ancre, et d'où il continua sa route par terre dans une direction sud, jusqu'à ce qu'il atteignit l'Équateur. Le pays qu'il a parcouru le long de la rivière est fertile sur plusieurs points, il est cultivé en coton que les indigènes manufacturent.

— La tortue bourbeuse était autrefois très-commune dans le midi de la France, surtout dans le Languedoc, la Provence, la Camargue et les marais des bords de la Durance. Aujourd'hui, on n'en rencontre guère que le long du canal d'Arles à Bouc, et dans des puits naturels où l'eau conserve toujours à peu près la même température. Il y a deux ans, un riche propriétaire de la Camargue a eu l'heureuse idée de repeupler de cette tortue les marécages non exploités de son domaine. Après avoir desséché les lagunes par l'introduction des eaux fluviales, il y mit une vingtaine de sujets qui se sont multipliés d'une façon vraiment miraculeuse.

— Nous voyons avec satisfaction que la question capitale du reboisement des montagnes est prise en considération par le gouvernement de S. M. l'Empereur. « Il existe, dit un rapport du ministre des finances, en date du 2 février, dans les montagnes, des points plus particulièrement menacés par la violence des vents, l'impétuosité des torrents, la chute des avalanches et l'éboulement des rochers. Ce sont, par exemple, certains ravins en pente rapide situés sur les flancs et au débouché des torrents; ce sont des villages exposés, sans abri, à des catastrophes en quelque sorte périodiques. La reconstitution de massifs boisés destinés à arrêter les ravages des eaux et à conjurer les effets funestes des grands désordres de la nature sur les points menacés est, au plus haut degré, une œuvre d'intérêt public. Dans les massifs boisés, tout concourt aux fléaux qui désolent les montagnes; les racines des arbres maintiennent les terres et consolident le sol; les branches forment un abri contre les orages et les vents, les feuilles fertilisent la couche légère de terre végétale suspendue sur le roc..... Les travaux nécessaires à la reconstitution des massifs boisés doivent être rendus obligatoires, et au besoin, exécutés aux frais de l'État. » En conséquence, une somme de 10 millions serait affectée aux subventions et aux travaux de reboisement des montagnes.

— Son Excellence le ministre de l'instruction publique annonce qu'un des prix annuels de 1 500 francs, institués par l'arrêté du

22 février 1858, sera décerné à la Société savante de France, qui aura transmis au ministère le meilleur répertoire archéologique d'un département ou au moins d'un arrondissement. Les travaux manuscrits ou imprimés devront être envoyés au ministère avant le 1^{er} décembre 1860.

— M. Balaincy a présenté au Cercle de la presse scientifique, dans sa séance du 22 janvier, un miroir ou réflecteur de verre non plus argenté, mais platiné par un procédé dont M. Barral a dirigé l'application. Il consiste à recouvrir la surface du verre d'une solution de chlorure de platine, à faire précipiter le métal ou platine à l'aide de l'essence de lavande, et à fixer la couche très-mince de platine déposé à l'aide d'un vernis obtenu par une dissolution de borax. L'avantage des nouveaux réflecteurs serait de résister beaucoup mieux que les miroirs argentés à l'action des agents atmosphériques destructeurs; leur prix serait relativement peu élevé, et ils se conserveraient presque indéfiniment; l'industrie d'ailleurs les accepte déjà avec quelque reconnaissance. Si M. Porro était présent à la séance, il a dû rappeler à M. Balaincy le nom de l'astronome allemand ou russe qui, le premier, a proposé de faire usage, dans l'astronomie, de miroirs en verre recouverts de platine.

— Quoiqu'elle fût empruntée à la *Revue de l'Instruction publique*, la nouvelle relative à l'expédition scientifique et industrielle de Chine n'est pas exacte. Remontant à des sources plus authentiques, nous avons appris de M. le docteur Rayer, que son gendre, M. d'Escayrac de Lauture, est parti seul le 28 janvier dernier par la malle anglaise, chargé par Son Excellence le ministre de l'instruction publique de se rendre en Chine pour y étudier les travaux à entreprendre et les études à faire. Ce n'est qu'au reçu de son rapport officiel, c'est-à-dire, dans quelques mois, que la commission scientifique serait organisée et dirigée vers le Céleste-Empire. Voilà la vérité vraie. A part le chef désigné de la grande entreprise, aucun savant, aucun industriel n'est donc encore sorti de nos ports, quelques désirs seulement ont été émis, quelques demandes ont été adressées. Parmi les noms des aspirans à l'expédition, on cite, par exemple, M. Duvelleroy, le chef de notre charmante industrie parisienne des éventails, qui, plein d'ardeur et d'expérience, est tout prêt à aller étudier sur les lieux les procédés de fabrication et de peinture de l'éventail, de l'écran, du store chinois, si recherchés en Europe; puis M. Georges Pouchet, qui, sous le patronage de MM. Owen,

Geoffroy Saint-Hilaire, Faye et d'Escayrac de Lauture, sollicite ardemment d'être attaché à la commission en qualité d'ethnologue et de zoologiste, et aussi comme voyageur du Muséum d'histoire naturelle et de la Société d'acclimatation. Le jeune, mais très-savant et très-zélé naturaliste a déjà même dressé son plan de campagne, attendant avec quelque impatience qu'il puisse le mettre à exécution.

— Par décret du 23 janvier 1860, M. Robiquet, docteur ès sciences physiques, est nommé professeur-adjoint de physique à l'École de pharmacie.

— M. le docteur Fleury émet, dans son journal *le Progrès*, une idée fort juste dont nous nous faisons bien volontiers l'écho. « Il est à regretter que les usages et le règlement de l'Académie des sciences imposent exclusivement à MM. les secrétaires perpétuels le périlleux honneur de prononcer l'éloge de toutes les illustrations grandes et petites, que la mort frappe dans son sein. L'Académie étant divisée en sections, pourquoi, lorsqu'un vide vient à se faire dans ses rangs, le panégyrique du mort ne serait-il pas fait par un des membres de la section à laquelle il appartenait? Les éloges seraient alors de véritables études, de sérieuses notices scientifiques dues à des juges compétents.... Une vieille loi féodale dont notre temps a conservé quelques débris, voulait que tout homme fût jugé par ses pairs; il devrait en être ainsi à l'Académie des sciences; les savants et la science y gagneraient, sans compter le public. » A l'appui de sa proposition, M. Fleury aurait pu invoquer la coutume de l'Académie française, où chaque illustre défunt est loué par son successeur. Comme à l'Académie des sciences, c'est toujours un mathématicien qui succède à un mathématicien, un physicien à un physicien, un chimiste à un chimiste, etc.; que de plus c'est ordinairement un savant de la seconde génération qui remplace un savant de la génération antérieure, l'appréciation des travaux de chaque membre décédé serait faite par un de ses plus habiles élèves et dans les conditions les plus excellentes.

— Nous avons attribué à M. Renou le regret adressé à l'Académie des sciences de ne plus retrouver depuis 1854, dans ses comptes rendus, les tableaux mensuels d'observations météorologiques faites à l'Observatoire impérial de Paris. Ce n'est pas à M. Renou, mais à M. le docteur Bérigny de Versailles que revient l'honneur, car c'est un honneur véritable, de ces regrets et de ces désirs très-incomplètement reproduits dans les comptes ren-

« dus et que nous sommes heureux de publier dans leur intégrité : Il est très-regrettable qu'une série de faits météorologiques dont l'origine remontait à bientôt un siècle, ait été interrompue ; d'autant plus que les observations que publient aujourd'hui les journaux, n'enregistrent qu'un très-petit nombre de variations atmosphériques, pour une seule heure de la journée. Au moyen des observations complètes que publiaient les comptes rendus de l'Académie, les météorologistes pouvaient obtenir les températures moyennes en les déduisant soit des observations faites à différentes heures, soit des températures extrêmes données par le thermométrographe, ce qui permet d'établir la climatologie de la localité où se font les observations. Avec une seule observation par jour, ce travail est impossible. Si au moins les agents des postes télégraphiques avaient à leur disposition un thermométrographe, ils pourraient, sans plus multiplier leurs occupations, puisqu'une seule lecture suffirait, envoyer à l'Observatoire de Paris, non-seulement les *maxima* et *minima* donnés par les index, mais aussi, comme ils le font maintenant, la température de l'heure à laquelle ils observent, température qui leur serait indiquée par le mercure de ce même instrument. Alors, l'on aurait deux éléments de discussion, le *maximum* et le *minimum*, avec lesquels on obtiendrait la température moyenne des vingt-quatre heures, et la température de l'heure d'observation.

Certes, je suis loin de nier l'utilité des observations faites sur les divers points que nous donne l'Observatoire de Paris, mais son savant directeur ne pensera-t-il pas que le plan actuel de ces observations a besoin d'être perfectionné ?

Enfin, monsieur le Président, les comptes rendus de l'Académie ne pourraient-ils pas insérer ces observations qui, dans les journaux, manquent de caractère officiel pour les météorologistes : ceux-ci ont besoin de pouvoir compter sur l'exactitude de la typographie ; rien n'est plus fréquent en fait de fautes d'impression que celles commises à l'égard des chiffres. D'ailleurs l'insertion de ces observations dans les comptes rendus continuerait les archives des observations météorologiques. »

Faits de science.**PRIX PROPOSÉS ET PRIX DÉCERNÉS**

PAR L'ACADÉMIE DANS SA SÉANCE PUBLIQUE.

*Section des sciences mathématiques***I. Prix proposés.**

1^o *Grand prix des sciences mathématiques.* Prix nouveau pour 1860 ; 3 000 fr. — « Former l'équation ou les équations différentielles des surfaces applicables sur une surface donnée ; traiter le problème dans quelques cas particuliers, soit en cherchant toutes les surfaces applicables sur une surface donnée , soit en trouvant seulement celles qui remplissent, en outre, une seconde condition choisie de manière à simplifier la solution. » Terme de rigueur : 1^{er} avril 1860.

2^o *Prix Bordin pour 1862.* — Médaille d'or de 3 000 fr. « Étude d'une question laissée au choix des concurrents et relative à la théorie des phénomènes optiques. Développement théoriques nouveaux, accompagnés soit de vérifications expérimentales, soit d'expériences précises , propres à jeter un nouveau jour sur quelque point de la théorie. » Terme de rigueur : 1^{er} janvier 1861.

II. Prix décernés.

1^o *Prix d'astronomie ; fondation Lalande.* — Les astronomes n'ont eu à inscrire dans les annales de la science, pendant le cours de l'année 1859, qu'une seule planète nouvelle, Mnémosyne, découverte à l'observatoire de Bilk, le 22 septembre 1859, par M. Robert Luther. C'est la 57^e du groupe de planètes télescopiques comprises entre Mars et Jupiter, et la 8^e de celle que l'on doit à cet habile observateur. M. Luther a été couronné par l'Académie quatre fois de suite, en 1852, 1853, 1854 et 1855, pour les cinq planètes Thétis, Proserpine, Bellone, Leucothée et Fides. Mais il fut seulement cité pour les planètes Aglaïa et Calypso dans les années 1857 et 1858, en présence de nombreux concurrents, parmi lesquels on remarquait des observateurs qui paraissaient pour la première fois, et qui avaient des droits réels à des encouragements. Aujourd'hui nous proposons à l'Académie de décerner, pour l'année 1859, le prix d'astronomie fondé par Lalande, à M. Robert Luther.

2^o *Prix de mécanique,* fondé par M. de Monthyon. — L'Académie le décerne à M. Giffard, pour son injecteur automatique

et porte sa valeur exceptionnellement à 4 000 fr. Nous empruntons à l'excellent rapport de M. Combes le principe théorique de l'efficacité de l'injecteur et ses conclusions.

« La vitesse avec laquelle un jet de vapeur sort d'une chaudière sous une pression déterminée, est à la vitesse dont serait animé un jet d'eau liquide sortant par le même orifice et sous la même pression, dans le rapport des racines carrées des poids spécifiques de l'eau et de la vapeur; la vitesse du jet de vapeur est, à 5 atmosphères 19 fois, à une atmosphère et demie 34 fois plus grande que celle de l'eau.

« Si le jet de vapeur se mêle, à l'issue même de l'orifice, avec de l'eau froide en quantité suffisante pour en opérer la condensation, et si l'appareil est combiné de manière que le mélange d'eau et de vapeur condensée soit réuni en un jet cylindrique, la vitesse de celui-ci sera, nécessairement, à la vitesse dont la vapeur seule était animée, dans le rapport du poids de cette vapeur au poids du mélange d'eau et de vapeur, c'est-à-dire dans le rapport inverse de la densité du jet liquide contenant la vapeur condensée à celle du jet de vapeur primitif. Le poids de l'eau mêlée à la vapeur pourra être, dans le premier exemple que nous avons cité, 13 à 14 fois plus grand, et, dans le second exemple, 25 à 26 fois plus grand que celui de la vapeur; et le jet liquide, contenant la vapeur condensée, conservera encore une vitesse qui dépassera très-notablement celle avec laquelle l'eau sortirait de la chaudière sous la pression qui y existe. Si donc on dirige ce jet contre un orifice pratiqué dans la paroi de la chaudière et convenablement disposé, il pourra y pénétrer en totalité, comme, dans les expériences de Savart, un jet d'eau passait directement et en totalité, en traversant l'atmosphère, d'un vase dans un autre où le niveau est moins élevé....

« L'injecteur automatique de M. Giffard remplace, avec beaucoup d'avantage, les pompes alimentaires des chaudières à vapeur. Outre qu'il évite toute déperdition de chaleur, autre que celle qui résulte du refroidissement par l'extérieur des tuyaux où circulent la vapeur et l'eau chaude, l'absence de tout organe solide mobile et susceptible de s'user ou de se déranger, l'extrême facilité avec laquelle on règle la quantité d'eau alimentaire, entre des limites suffisamment écartées, la possibilité d'alimenter, quand la machine est au repos, sans le concours d'aucune machine spéciale, le rendent très-précieux particulièrement pour les machines locomotives. Aussi les ingénieurs de deux grandes

Compagnies de chemins de fer, celle de l'Est, celle de Paris à Lyon et la Méditerranée, l'ont déjà appliqué, depuis six à sept mois, à plusieurs machines de ce genre. Après des essais de quelque durée, ils se sont décidés à supprimer les anciennes pompes alimentaires qu'ils avaient d'abord laissées en place, pour s'en servir, dans le cas où le nouvel appareil serait insuffisant ou viendrait à se déranger, ce qui n'est point arrivé. Les résultats ont été d'ailleurs assez satisfaisants pour les déterminer à en généraliser l'application.

« Plusieurs chaudières de machines fixes, entre autres celles de la Manufacture impériale des tabacs, sont aussi alimentées depuis longtemps, au moyen de l'injecteur de M. Giffard, dont la réussite est désormais parfaitement constatée. »

3° *Prix de statistique* de la fondation de Monthyon. — Prix à M. Duffaud, ingénieur en chef des ponts et chaussées, dans le département de la Vienne, pour son mémoire sur le prix des grains à Poitiers, pendant trois siècles. Le rapport a été fait par M. Bienaymé; nous ne pouvons lui emprunter qu'un énoncé rapide des résultats principaux auxquels l'auteur est arrivé. Le principal est le prix moyen de l'hectolitre de blé par période de 25 années chacune.

De 1548 à 1575 inclusivement	8 fr. 94 c.
De 1576 à 1600	— 11 56
De 1601 à 1625	— 10 02
De 1626 à 1650	— 11 96
De 1651 à 1675	— 10 50
De 1676 à 1700	— 10 85
De 1701 à 1725	— 8 77
De 1726 à 1750	— 7 03
De 1751 à 1775	— 10 51
De 1776 à 1800	— 17 11
De 1801 à 1825	— 17 31
De 1826 à 1850	— 17 48
De 1851 à 1858	— 21 47
1858	— 15 05

Si l'on a des motifs suffisants pour penser que le blé n'a pas beaucoup varié de prix sur le marché, on est conduit à conclure du tableau que la valeur de l'argent a diminué de moitié. Et comme de 1691 à 1710 le blé se payait 7 francs, tandis que de 1841 à 1858 il se paye près de 20 francs, le numéraire à la première époque avait une valeur presque triple de la nôtre; un mil-

lion de livres sous Louis XIV représentait à peu près 3 millions de francs d'aujourd'hui. Le département de la Vienne exporte aujourd'hui du blé et l'a vendu successivement plus cher à mesure qu'il en produisait davantage; c'est encore un signe de l'avilissement successif des métaux précieux. Les tableaux et les courbes de M. Duffaud prouvent que les grandes fluctuations ou écarts de prix sont devenus moindres; qu'au lieu de s'altérer subitement d'une année à l'autre, les prix se maintiennent de plus en plus en plus uniformes pendant des séries d'années plus prolongées; que si les années de disette sont moins cruelles qu'elles ne l'étaient jadis, elles semblent revenir à peu près aussi fréquemment; que d'ordinaire les prix haussent peu de temps avant les récoltes pour baisser plus tard et se relever ensuite à la fin de l'année, le maximum le plus haut ayant lieu en mai.

2° *Mention honorable* à M. Reboul Deneyron, secrétaire général de la préfecture du Bas-Rhin, pour son ouvrage : *Sur le paupérisme et la bienfaisance* dans ce département. Citons seulement quelques résultats. Le relevé par communes porte à 46 317 le nombre des indigents des deux sexes et de tout âge sur une population totale de 563 855 âmes; c'est un pauvre sur douze habitants; mais le nombre des indigents secourus toute l'année n'est que de 8 515, c'est-à-dire de moins de 1 sur 66 habitants. Un certain nombre de correspondants rapportent à l'industrie le bien-être et l'aisance de leurs communes, mais d'autres, en grand nombre, attribuent aux variations des travaux industriels et aux habitudes qu'ils rendent nécessaires, la misère croissante qui, selon eux, afflige beaucoup d'autres communes. Quelques-uns font une peinture des plus tristes de la démoralisation qu'aurait développée sur plusieurs points la création de grands centres d'industrie. Les assertions sont nombreuses, nous le répétons, et elles reçoivent de l'autorité des personnes un caractère de gravité qui les rend dignes de remarque, malgré le défaut de précision numérique qui les rend toutes plus ou moins vagues. Une statistique rigoureuse à cet égard aurait donc un résultat très-utile. Ou elle dissiperait la prévention qui s'élève contre les mœurs des populations ouvrières, ou elle mettrait en garde contre les conséquences d'une industrie trop généralisée.

3° *Prix Trémont*. — Destiné à aider un savant sans fortune dans les frais de travaux et d'expériences; — il reste décerné à M. Ruhnkorff jusqu'en 1861.

4° *Prix de madame la marquise de Laplace*. — Le président

remet les cinq volumes de *la Mécanique céleste*, *l'Exposition du système du monde*, et le *Traité des Probabilités* à M. Alfred Meur-gey, né à Dijon (Côte-d'Or), le 28 juillet 1839, sorti le premier de l'École polytechnique, le 29 août 1859, entré le premier à l'École des mines. Notre voisin, M. Paul Thénard, nous fait remarquer que le premier élève admis cette année à l'École, comme le premier élève sorti, est un enfant de la savante ville de Dijon.

Section des sciences physiques.

Prix proposés.

1° *Grand prix des sciences physiques pour 1861* (3 000 francs). — Anatomie comparée du système nerveux des poissons; étude comparative des centres nerveux dont la réunion constitue l'encéphale, conduite de manière à jeter d'utiles lumières sur les rapports zoologiques que les divers poissons ont entre eux, et à fournir aussi de nouvelles données pour la classification naturelle de ces animaux. Terme de rigueur: 31 décembre 1861.

2° *Grand prix pour 1862* (3 000 francs). — Étudier les hybrides végétaux au point de vue de leur fécondité et de la perpétuité ou non perpétuité de leurs caractères. 1. Dans quels cas ces hybrides sont-ils féconds par eux-mêmes? Cette fécondité est-elle en rapport avec les ressemblances extérieures des espèces, ou signale-t-elle une affinité spéciale? 2. Les hybrides stériles par eux-mêmes doivent-ils toujours leur stérilité à l'imperfection du pollen? Le pistil et les ovules sont-ils toujours susceptibles d'être fécondés par un pollen étranger convenablement choisi? 3. Les hybrides se reproduisant par leur propre fécondation conservent-ils quelquefois des caractères invariables pendant plusieurs générations, et peuvent-ils devenir le type de races constantes, ou reviennent-ils toujours, au contraire, aux formes de leurs ascendants au bout de quelques générations, comme semblent l'indiquer des observations récentes? Terme de rigueur: 31 décembre 1861.

3° *Prix Bordin pour 1861* (3 000 francs). — Étudier la distribution des vaisseaux du latex dans les divers organes des plantes et particulièrement leurs rapports ou leurs connexions avec les vaisseaux lymphatiques ou spiraux ainsi qu'avec ceux du liber, constater: 1° Si des communications entre deux ordres de vaisseaux considérés jusqu'à ce jour comme complètement indépendants peuvent être mises hors de doute; 2° Si les rapports entre ces deux ordres de vaisseaux sont un fait exceptionnel, propre

seulement à certaines plantes, ou s'ils existent dans toutes les plantes pourvues de ces deux sortes de vaisseaux; 3° Si les connexions des vaisseaux du latex et des vaisseaux lymphatiques existent dans tous les organes de la plante ou seulement dans quelques parties du végétal; 4° S'il existe des connexions du même genre entre les vaisseaux du latex et d'autres tissus de la plante, tels que les fibres du liber, par exemple. Recherches anatomiques, expériences physiologiques, dessins et préparations microscopiques. Terme de rigueur : 31 décembre 1860.

En fondant son prix, M. Bordin a voulu couronner de brillantes compositions sur des sujets ayant pour but l'intérêt public, le bien de l'humanité, les progrès de la science et l'honneur national. Disons-le franchement, c'est méconnaître complètement ses intentions que de choisir pour programme le métamorphisme des roches et la distribution des vaisseaux du latex.

4° *Prix Alhumbert, pour les sciences naturelles, pour 1861* (2 500 francs). Étude expérimentale des modifications qui peuvent être déterminées dans le développement de l'embryon d'un animal vertébré (oiseau, batracien ou poisson) par l'action des agents extérieurs en modifiant ces conditions d'incubation ou autres. Terme de rigueur : 1^{er} avril 1862.

(La suite prochainement.)

Faits d'agriculture.

L'engrais de M. Derrien de Nantes a été employé dans les cultures de Fontevrault, sur un sol très-pauvre, de nature silico-argileuse, défriché depuis six ans, et qui n'avait encore donné à l'aide d'une légère fumure que deux faibles récoltes de pommes de terre et de froment. Pendant l'hiver de 1857 à 1858, on opéra un défoncement de 60 centimètres; l'engrais Derrien fut répandu à la dose de 400 kilogrammes à l'hectare, et la récolte a été de 45 hectolitres d'avoine par hectare. Un échantillon de cette avoine sera envoyé à l'exposition de 1860.

— Le conseil d'État a émis l'opinion suivante : L'établissement d'une distillerie sur une propriété rurale, pour la transformation des betteraves qui y sont récoltées, rend le propriétaire imposable à la patente comme fabricant d'esprit de betteraves, alors d'ailleurs qu'il fait usage d'un appareil de distillation, d'agents

chimiques et d'ustensiles autres que ceux qui servent aux usages habituels de l'agriculture.

— D'un excellent travail sur les propriétés absorbantes de la terre arable, fait sous la direction de M. Boussingault, M. Brasseur, préparateur au Conservatoire des arts et métiers, tire les conclusions suivantes : La propriété qu'a la terre arable d'absorber l'ammoniaque dépend presque exclusivement de la constitution physique des substances minérales et aussi des matières organiques dont elle est formée. L'existence d'un carbonate dans le sol est indispensable pour que la terre décompose un sel ammoniacal en en retenant la base. L'absorption de l'ammoniaque par la terre, dans une atmosphère qui s'en trouve chargée est considérable, comme M. Way l'avait annoncé. Dans la terre chargée d'ammoniaque, exposée à l'air libre et humectée, il y a production d'acide azotique, mais cette production n'est pas cependant assez prononcée pour que l'on puisse affirmer qu'elle est due à une transformation de l'alcali volatil. L'ammoniaque absorbée par la terre jouit d'une grande stabilité, tant que la terre reste sèche ; mais sitôt que l'eau intervient, elle provoque par son évaporation la dissipation de l'ammoniaque. Un sol, selon sa richesse en ammoniaque et la force avec laquelle il la retient, n'en cède à l'eau que des quantités plus ou moins fortes, indépendantes jusqu'à un certain point de la proportion du liquide. Une eau très-faiblement ammoniacale paraît du reste posséder la propriété de circuler dans le sol. En tenant compte de la faible dose d'ammoniaque qui existe dans le sol arable, de sa solubilité si minime qu'elle soit, et par suite de sa diffusion, sachant de plus que les réactions des autres alcalis, sauf la volatilité, sont identiques à celle de l'ammoniaque, il paraît assez probable que les plantes choisissent la majeure partie de leurs aliments dans des solutions très-étendues où se trouve l'élément azoté qui leur est indispensable à l'état d'ammoniaque et d'acide nitrique.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 20 février 1860.

L'atmosphère de la salle est encore moralement brûlante; l'affluence est considérable; les curieux sont venus en grand nombre, attirés par le triste espoir d'une nouvelle discussion.

— M. Delaunay, et nous étions loin de nous y attendre, engage la lutte avec une vivacité très-grande. Immédiatement après la lecture du procès-verbal, il proteste contre une infidélité flagrante des comptes rendus. M. Le Verrier, s'écrie-t-il, n'a pas dit en séance publique : Aucune des fautes reprochées par M. Liouville, insignifiantes d'ailleurs, n'a la moindre réalité; c'est M. Liouville qui, dans sa précipitation, a commis de grosses erreurs. Si ces paroles avaient été prononcées, ajoute M. Delaunay, elles auraient soulevé parmi nous des protestations énergiques, et nous serions venus en aide à M. Liouville, auquel on ne pourrait reprocher que son excès de modération, pour prouver, non-seulement que les erreurs signalées par lui sont réelles, mais qu'on pourrait en relever beaucoup d'autres. Nous ne reproduirons pas la réponse brève, mais très-incisive que M. Le Verrier a faite à M. Delaunay.

— A partir de ce moment, l'agitation a été si grande, les conversations particulières sont devenues si bruyantes, que nous n'avons presque rien pu saisir de la correspondance.

— Une note sur la déviation vers le sud des corps qui tombent a piqué notre curiosité, mais en vain, nous n'oserions pas l'analyser.

— M. Luther, en adressant à l'Académie ses remerciements sincères pour le prix d'astronomie qu'elle lui a décerné, appelle son attention et par elle l'attention des astronomes sur l'intérêt qu'il y aurait à retrouver enfin la petite planète télescopique Daphné; aujourd'hui complètement égarée dans le ciel.

— M. Huet adresse le tableau des observations météorologiques faites par lui à Nantes en 1859 avec une ardeur toujours nouvelle; ce tableau est le 77^{me} d'une série continue et par conséquent très-précieuse.

— Il est question d'un nouveau système de chemin de fer qui permettrait de franchir les montagnes sans plans inclinés et sans tunnels.

— Le R. P. Secchi adresse deux mémoires. Nous avons cru entendre qu'ils avaient pour objet la mesure d'une base sur la voie Appienne dont nous avons déjà parlé plusieurs fois; faite deux fois par des procédés très-différents, cette petite triangulation aurait donné des résultats qui ne diffèrent entre eux, en tant qu'il s'agit de la longueur de la base, que de 1,82 millimètres.

Nous recevons régulièrement les mémoires de l'Observatoire du Collège romain, publiés sous forme de recueil périodique; et dans une prochaine livraison, nous mettrons nos lecteurs au courant des travaux du zélé et savant directeur.

— Un docteur allemand adresse de Vienne (Autriche) une petite collection d'insectes rares et demande qu'elle soit sérieusement étudiée par les zoologistes de l'Académie.

— M. Le Verrier présente :

1° Le 7^e volume des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* (tome V des Mémoires).

2° La théorie de Vénus, et les tables de cette planète conformes à la théorie.

3° Une réponse à quelques critiques faites dans l'avant-dernière séance.

« Le nouveau volume de nos *Annales* contient un mémoire de M. Léon Foucault sur la construction des télescopes, un mémoire de M. Roche sur les atmosphères des comètes et plusieurs autres ouvrages importants sur lesquels je reviendrai ultérieurement. Il comprend en outre le chapitre XV de mes *Recherches astronomiques*, chapitre conservé à la nouvelle théorie et aux tables des mouvements de la planète de Mercure.

Dans ce travail la théorie de Mercure présentée à l'Académie il y a 18 ans, a été entièrement refondue. Les perturbations ont été calculées de nouveau par une autre méthode. La discussion des passages de la planète sur le soleil a été reprise. On a fait emploi des tables du soleil que nous avons données dans le tome IV de nos *Annales*, et dont le *Nautical* anglais veut bien faire usage.

Cette discussion ayant montré la nécessité d'assigner au périhélie de Mercure un mouvement plus fort de 38 secondes que celui qui résultait de la théorie, je n'ai pas hésité à introduire ce résultat dans les tables. Par là, bien que leur impression ait été terminée le 19 novembre, c'est-à-dire un mois avant l'annonce de M. Lescarbault, elles se trouvent fondées implicitement sur l'action de planètes intra-mercurielles; et la découverte de ces pla-

nètes n'y apportera sans doute que des changements insignifiants.

Un passage de Mercure sur le soleil aura lieu en 1861. J'en présenterai le calcul à l'Académie, en temps opportun, c'est-à-dire avant l'arrivée du phénomène, pour que la concordance de l'observation avec les tables fournisse une preuve plus frappante.

Dans un *Post-Scriptum* ajouté au volume, je rends compte de l'observation faite par M. Lescarbault à Orgères et je donne les conséquences qu'on en peut tirer. Dans l'hypothèse où l'orbite de cette planète serait circulaire, on trouve qu'elle serait à la distance 0,143 du soleil, la distance de la terre étant prise pour unité. D'un autre côté, M. Lescarbault affirme que le diamètre de la planète était inférieur *au quart* de celui qu'il a vu à Mercure avec le même grossissement appliqué à sa lunette, lors du passage de Mercure sur le soleil le 8 mai 1845. En acceptant le rapport *un quart*, on trouve que le volume de la planète de M. Lescarbault serait *un dix-septième* du volume de Mercure.

Ce résultat a été contesté dans la dernière séance ; on a prétendu que les volumes des sphères étant en raison des cubes de leurs rayons et le cube de 4 étant 64, la planète du 26 mars n'est en volume que la 64^e partie de Mercure. Qui ne voit que l'on oubliait de tenir compte de la différence de distance des deux planètes à la terre ?

La planète de M. Lescarbault était à la distance 0,857 de la terre lorsqu'il l'a observée, tandis que, en mai 1845, Mercure n'était qu'à la distance 0,554.

Les astronomes ont l'habitude de donner le nom de diamètre aux angles sous lesquels ils aperçoivent les corps célestes. Quand M. Lescarbault dit que le diamètre de sa planète lui a paru le quart du diamètre de Mercure, cela signifie que l'angle sous lequel il apercevait sa planète était le quart de l'angle sous lequel il vit autrefois Mercure. Mais cela ne signifie pas du tout que les diamètres linéaires des deux astres étaient dans le même rapport.

Pour trouver le véritable rapport des diamètres linéaires, il faut multiplier le rapport *un quart* des diamètres angulaires par le rapport $\frac{857}{554}$ des distances. Ainsi, l'on trouve que le rapport du diamètre linéaire de la planète Mercure au diamètre linéaire de la planète Lescarbault n'est pas 4, mais bien 2,58.

Et comme le cube de 2,58 est 17, il s'ensuit que le volume de la planète de M. Lescarbault est bien le 17^e du volume de la planète Mercure, conformément à ce que nous avons dit, écrit, imprimé.

Tout ceci est par trop élémentaire, et nous nous étonnons d'être obligé d'avoir à le rappeler

J'ai fait remarquer que Mercure se trouve placé à l'une des extrémités d'une zone pour laquelle la stabilité du système, sous le rapport des inclinaisons des orbites, ne serait pas démontrée. Ces conséquences sont fondées sur une formule qui a été de même critiquée.

Mon mémoire a paru il y a vingt ans : c'est le premier mémoire que j'aie eu la satisfaction de présenter à l'Académie. Je ne m'engage pas du tout à prouver que je n'ai nulle part fait quelque erreur

La formule en question (*Journal de mathématiques pures et appliquées*, 1840, p. 105) sert à fixer une limite que les inclinaisons des orbites des planètes ne pourront dépasser. Après avoir donné cette formule, je dis qu'on ne doit l'appliquer qu'au cas des petits angles. Et je préviens le lecteur qu'il faut se garder de s'en servir pour le cas des grandes inclinaisons, attendu qu'alors (je cite textuellement, p. 105, ligne 5) *le résultat ne prouve point du tout que la planète atteindrait les très-grandes inclinaisons qu'on obtiendrait par la formule*. Il faut dans ce cas une autre analyse.

Or qu'a-t-on fait? On a tout simplement appliqué la formule au cas où la masse de la planète étant réduite à une molécule, on obtiendrait pour limite *un angle droit*! C'est-à-dire au cas du plus grand angle possible! C'est-à-dire enfin au cas le moins rationnel qu'on puisse imaginer! Et cela, nonobstant l'avis formel et contraire donné à la page 105.

Faisons nous-même une application sérieuse de la formule en question à un exemple déjà connu, on sait par d'autres considérations que la limite de l'inclinaison du plan de l'orbite de Jupiter sur le plan de l'orbite de Saturne est :

$$1^{\circ} 16' 47''$$

Or, la formule attaquée, étant appliquée à ce cas particulier, fournit :

1° 16' 47" :

Résultat identique au premier. Que faudrait-il donc de plus pour prouver la justesse de la méthode?

Entre mes mains cette méthode est donc juste!

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie la théorie et les tables de la planète Vénus.

Le résultat singulier fourni par un examen approfondi de la planète Mercure présentait une indétermination. Le périhélie étant seul affecté, on ne disposait que d'une donnée pour aller à la découverte de la cause troublante; il était impossible de décider si l'on était en présence d'une seule ou de plusieurs planètes inconnues. Il me parut que l'étude des mouvements de la planète Vénus pourrait peut-être nous donner quelque lumière nouvelle sur ce sujet, et en conséquence, j'entrepris immédiatement cette étude.

Il fallait avant tout reprendre la théorie de l'astre au point de vue des influences qu'il subit de la part de toutes les planètes connues, et donner des tables qui fussent en parfaite harmonie avec le principe de la gravitation universelle; c'est le résultat important de la première partie de mon travail que je présente aujourd'hui à l'Académie.

La *première section* est consacrée à la détermination des perturbations du mouvement héliocentrique de Vénus. Elle comprend les perturbations séculaires ainsi que les perturbations des éléments de l'orbite et des coordonnées héliocentriques : la longitude, la latitude et le rayon vecteur.

La masse de Mercure est fort mal connue. L'illustre auteur de la *Mécanique céleste* supposait qu'elle était $\frac{1}{2\,000\,000}$ environ de la masse du soleil. Dans cette hypothèse, il est remarquable que l'effet de Mercure sur les inégalités séculaires de Vénus est aussi considérable que celui de la Terre. La variation de l'équation du centre due à l'action de Mercure s'élèverait en un siècle à près de 10". Or, l'effet de ce terme étant plus que triplé dans les conjonctions inférieures de Vénus, l'observation attentive de ces conjonctions, pendant un siècle, devra nécessairement conduire à la connaissance de la masse de Mercure, à la condition toutefois que la masse de la Terre ait été déterminée par d'autres considé-

rations que les inégalités séculaires de Vénus. Or, on connaît d'autres procédés pour la déterminer. L'étude de Mars, dont je présenterai la théorie à l'Académie dans la prochaine séance, y conduira elle-même; si toutefois cette planète n'est point influencée par le groupe considérable des astéroïdes situées entre elle et Jupiter. Dans tous les cas, la réunion de tous ces documents, poursuivie avec persévérance, conduira peu à peu et d'une manière infaillible à la connaissance de la vérité.

Le développement des termes dus à l'action de Vénus est considérable, à cause du voisinage relatif de ces deux planètes. Lorsqu'on tient à n'omettre dans les expressions des perturbations aucun des très-petites termes dont la somme pourrait avoir quelque influence, on est obligé de considérer des multiples élevés des longitudes moyennes.

L'inégalité du cinquième ordre, découverte par M. Airy, et qui dépend de treize fois la longitude moyenne de la terre moins huit fois celle de Venus, a été déterminée en tenant compte des termes sensibles du septième ordre.

On a eu égard à un terme proportionnel au produit des masses de la terre et de Mars dépendant de *quatre fois le moyen mouvement de Mars, augmenté de trois fois le moyen mouvement de Vénus et diminué de sept fois le moyen mouvement de la terre*. C'est le seul terme qui soit sensible parmi ceux qui dépendent de la seconde puissance des forces perturbatrices.

La *seconde section* de mon travail comprend le résumé de l'ensemble des formules relatives au mouvement de Mercure.

La *troisième section* contient les tables, au nombre de *cinquante*, nécessaires pour le calcul rapide des lieux de la planète. Et par conséquent, elle donne le moyen de construire des éphémérides de Vénus qui, étant en parfait accord avec la théorie, soient propres, par leur comparaison avec les observations, à servir à l'avancement de la science. »

— M. Liouville essaie de maintenir son évaluation d'un 64^e, en partant de ce que, dans son appréciation du diamètre de Vulcain, M. Lescarbault dit qu'il était inférieur au quart du diamètre de Mercure. Mais la question n'était pas là. Ce que M. Liouville avait reproché à M. Le Verrier et ce dont M. Le Verrier se justifie pleinement, c'est d'avoir conclu du diamètre $\frac{1}{4}$ à une masse d'un 17^e, au lieu d'une masse d'un 64^e, parce que le cube de 4 est 64. Préoccupé, M. Liouville supposait les deux astres placés à la

même distance. Quant à la formule qui donne la limite des inclinaisons des plans des orbites, M. Liouville répond qu'il résulte de la justification de M. Le Verrier qu'il n'entend vraiment rien à cette théorie, qu'il ne sait pas faire ce genre de calculs et qu'il le lui apportera tout fait. M. Le Verrier va au tableau et s'efforce de faire toucher au doigt ce qu'il croit être de la part de M. Liouville une simple méprise. Le débat alors recommence plus vif que jamais; MM. Mathieu, Laugier, Delaunay, interviennent par des interpellations pressantes. Puis, tout à coup, MM. Le Verrier et Liouville semblent prêts de s'entendre et de se donner la main sur le terrain neutre et vraiment scientifique d'une bonne *Connaissance des temps* à faire dans l'avenir; ils conviennent de ne pas insérer dans les comptes rendus les répliques extra-scientifiques qu'ils ont échangées; M. Delaunay est aussi instamment prié de renoncer à sa réclamation trop accentuée; la tempête alors s'apaise, l'atmosphère académique reprend sa sérénité et l'on entend les communications nouvelles.

— M. Cornaglia de Turin avait annoncé l'année dernière qu'il croyait être arrivé, par des observations microscopiques faites pendant le développement des œufs, à distinguer la bonne graine de la mauvaise; il écrit aujourd'hui qu'il reprend ces mêmes recherches sur une grande échelle, en opérant sur une cinquantaine d'espèces de graines de 1859, et qu'il s'empressera d'en transmettre le résultat à l'Académie. M. Cornaglia, en outre, est heureux d'apprendre qu'il s'est assuré, par un premier essai d'éducation prématurée, de la bonté de la graine rapportée des Indes par M. de Cristoforis. Des confrères de M. Cornaglia sont arrivés à une conclusion contraire relativement à de la graine importée du Bengale par MM. Cressi et Castellani; mais l'infection de cette graine, il faut l'espérer du moins, ne sera que partielle.

— M. Renault, directeur de l'école d'Alfort, présente une brochure qu'il vient de faire paraître sur le typhus contagieux des bêtes bovines, examiné au point de vue de la police internationale. La grande et grave question qu'il s'agissait de résoudre était celle-ci : « Lorsque le typhus contagieux règne sur les bêtes bovines dans la Russie ou les Provinces Danubiennes, y a-t-il danger pour le gros bétail de la France et des autres États occidentaux de l'Europe à ce que les gouvernements de ces États permettent la libre exportation des peaux, suifs, os, cornes et poils salés ou séchés, en provenance des pays infectés? L'analyse

que M. Renault a donnée de son importante publication, des recherches et des résultats des recherches de la Commission dont il faisait partie a vivement excité l'attention, et nous regrettons de ne pouvoir la reproduire intégralement; mais comment surcharger l'imprimerie dans une semaine de carnaval? Nous nous contenterons donc forcément de dire que la Commission répond à la question ainsi posée par la négative. L'importation des débris secs peut être autorisée sans danger; la France a déjà mis cette doctrine en pratique alors que les contrées voisines et rivales empêchaient l'importation, et elle a fait ainsi des gains considérables. Instruites par notre exemple, l'Angleterre, la Hollande, la Belgique, ont tour à tour déposé leurs craintes et renoncé à la prohibition.

— M. Bertrand présente la seconde partie du mémoire de M. Jamin, sur l'équilibre et le mouvement des liquides dans les corps poreux.

Nous laisserons M. Jamin analyser lui-même ces études très-neuves, très-originales, d'une très-grande portée :

« Je vais montrer aujourd'hui comment on peut produire artificiellement dans un appareil inorganique, un mouvement de l'eau tout à fait identique à l'ascension de la sève dans les végétaux.

Les racines de plantes se ramifient de plus en plus depuis un tronc commun jusqu'à des radicules très-ténues et sont recouvertes par une membrane continue et poreuse. Comme cette division en rameaux divergents n'a vraisemblablement pour effet que d'augmenter la surface absorbante et de la prolonger dans toutes les directions, nous n'avons point à nous en occuper, et nous réaliserons des conditions analogues en remplaçant le chevelu par la paroi poreuse et lisse d'un alcarazaz ou d'un vase poreux de pile que nous plongerons dans du sable humecté.

Le corps ligneux soit dans ses racines, soit dans sa tige, nous montre d'abord des tubes de diverses formes et de diverses largeurs auxquels on attribue la propriété de transporter l'air ou la sève descendante; nous n'avons point à nous en occuper puisque leur fonction n'est pas celle que nous voulons expliquer; il contient en outre des fibres très-serrées qui servent à élever l'eau : ce sont les seules parties du tissu qu'il nous importe d'imiter, et nous les remplacerons soit par du plâtre, soit par un corps poreux tassé quelconque qui, remplissant l'alcarazaz inférieur, s'élèvera ensuite en une colonne unique représentant la tige du végétal.

Enfin le tronc des arbres se subdivise en branches et en ra-

meaux terminés par des feuilles ou par l'épiderme ; le tout constitue une énorme surface extérieure. Pour simplifier cette disposition sans en altérer les conditions essentielles, nous résumerons cet ensemble des surfaces par celle d'un autre alcarazaz rempli de la même poudre tassée.

J'ajouterai que cet appareil est muni de manomètres échelonnés dans sa hauteur et que le sable humide dans lequel il plonge est contenu dans un vase fermé dont on peut à chaque instant mesurer la pression.

Quand il a été imbibé d'eau dans toutes ses parties, cet appareil fonctionne comme un végétal de même hauteur, il puise l'eau dans le sol ; celle-ci pourrait s'élever à une hauteur équivalente à plusieurs atmosphères ; elle arrive à la surface supérieure, et s'y évaporant peu à peu, elle est remplacée par de nouvelles quantités du même liquide, continuellement fournies par le sol : aussi voit-on le sable se dessécher rapidement et presque complètement, l'évaporation se ralentit et finit par cesser à mesure qu'il perd de l'eau ; mais elle s'active ou se reproduit aussitôt qu'on lui en rend. On peut maintenant donner la théorie complète de cet appareil.

Pour plus de simplicité considérons un cylindre poreux vertical de hauteur h , il est composé : 1° d'une plaque supérieure horizontale a peu épaisse, à grain serré et placée dans l'air, 2° d'un tronc homogène a_1 , occupant toute la partie moyenne du cylindre et formé d'un tissu moins dense, 3° d'une dernière plaque horizontale a_2 plongée dans le sol humide et possédant une densité comparable à celle de la partie supérieure. La théorie montre que la pression moléculaire à l'extrémité supérieure est égale à $\Lambda - x$, x étant nul, si la surface est couverte d'eau et croissant jusqu'à un maximum qui est supérieur à une atmosphère quand l'eau se retire au-dessous de cette surface. De même la pression moléculaire à sa base de l'appareil est $\Lambda_2 - x_2$.

Cela posé je prouve que le liquide est chassé de bas en haut par une force ascensionnelle F représentée par le poids d'une hauteur d'eau égale à $x - x_2 - h$, de sorte que l'on a

$$F = x - x_2 - h.$$

En discutant cette formule on va découvrir toute les propriétés de l'appareil factice et expliquer la plupart des expériences faites sur les végétaux.

I. La valeur de F est indépendante de l'épaisseur des plaques a et a_2 qui terminent le cylindre et aussi de leur étendue, on

pourra donc remplacer ces plaques par une couche extrêmement mince, c'est-à-dire par un épiderme analogue à celui qui couvre les feuilles et les racines des plantes. On pourra aussi leur donner une étendue et une forme quelconque ; cela changera la quantité d'eau évaporée et absorbée, mais non la force ascensionnelle. Cette observation ramène l'appareil factice aux conditions de forme et de structure des végétaux.

II. La formule est encore indépendante du milieu moyen a_1 ; dès lors ce milieu pourra n'être point homogène comme nous l'avons supposé, il pourra varier d'une manière quelconque, depuis l'épiderme des feuilles jusqu'à la surface des racines, sans que la force ascensionnelle change. Conséquemment, la formule établie pour un cas très-simple, s'applique aux arbres malgré leur complication.

Cette indépendance est limitée par une équation de condition ; en effet, si l'épiderme supérieur n'existait point, l'eau s'élèverait dans le corps poreux moyen jusqu'à une hauteur $h_1 = x_1 - x_2$ et, si on faisait le vide au-dessus jusqu'à $h_2 = x_1 - x_2 + H$. Par conséquent, lorsque l'épiderme existera, il faudra qu'il soit à une hauteur totale h moindre que h_2 , ou au plus égale à h_2 , sans quoi le liquide ne pourrait arriver ni se maintenir jusqu'à son niveau. Supposons maintenant qu'un végétal ait une élévation h comprise entre h_1 et h_2 , il pourra fonctionner, et si on le coupe par le bas, l'eau continuera d'être maintenue dans l'intérieur ; mais si on tranche le sommet, elle s'abaissera jusqu'au niveau $x_1 - x_2$ et s'écoulera en grande quantité. C'est précisément la célèbre expérience que fit M. Gaudichaud sur une liane très-élevée. On voit à quelles conditions cette expérience peut réussir.

III. La surface inférieure étant plongée dans un sol humide, tendra à lui prendre de l'eau ; x_2 diminuera et deviendra nulle à la limite. La force ascensionnelle augmentera donc par l'effet des racines ; elle sera d'autant plus grande que le sol contiendra plus d'eau ; elle aura pour limite $x - h$.

IV. Si l'air est sec, l'eau s'évaporerait au sommet ; la surface se desséchera ; x tendra vers son maximum M , et sa force ascensionnelle vers sa plus grande valeur $M - h$. Conséquemment, l'action des racines et celle des feuilles concourent à augmenter la force ascensionnelle qui est d'autant plus grande que l'air est plus sec et le sol plus humide. Ces faits sont connus depuis longtemps.

V. Lorsque l'air sera saturé, l'évaporation n'aura pas lieu ; x prendra une valeur déterminée $x = h + x_2$; la force F devien-

dra nulle, l'équilibre existera et il n'y aura plus aucun mouvement de l'eau. C'est ce que Hales a constaté.

VI. Enfin, si les feuilles sont humectées par la pluie ou la rosée, x deviendra nul et F sera négatif ($F = -x_2 - h$), l'eau devra donc rentrer dans le sol, d'autant plus abondamment que celui-ci sera plus sec ou x_2 plus voisin de son maximum. Mais ce mouvement retrograde sera presque nul si le sol est humide ou si $x_2 = 0$. Cela explique les expériences anciennes de Hales, Miller, Guettard, Bonnet, etc., et n'est point en contradiction avec les résultats récemment annoncés par M. Duchartre.

VII. La formule $h_2 = x_1 - x_2 + H$, exprime la plus grande hauteur à laquelle un arbre peut s'élever : elle est variable avec le degré d'humidité du sol ; s'il est saturé, $h_2 = x_1 + H$, elle peut être plus grande que la hauteur atmosphérique H ; s'il est sec, x_2 croît jusqu'à sa valeur maximum et h_2 diminue. Une même espèce d'arbre s'élèvera donc plus haut dans les terrains bien imbibés que dans les sols desséchés. Les parties de la tige où se trouvent de larges tubes peuvent être assimilées à des corps poreux très-peu denses pour lesquels x_1 est très-petit, par conséquent, l'eau ne pourra s'élever dans ces tubes jusqu'à une grande hauteur, ce que je développe dans mon mémoire ; ils seront donc remplis d'air ou s'ils reçoivent du liquide par le haut, il ne pourra que descendre.

VIII. Si l'on plonge la surface absorbante, c'est-à-dire les racines dans un vase fermé et rempli d'eau, x_2 sera nul, et pendant que l'eau sera absorbée, la pression diminuera dans le vase d'une quantité y , jusqu'à ce que la force ascensionnelle devenue $F - y$ soit nulle. On aura, $F - y = x - h - y = 0$. Hales a, en effet, trouvé que les racines d'un pommier scellées dans un tube plein d'eau, y occasionnaient une diminution de pression égale à 9 pouces de mercure.

IX. Supposons qu'après avoir percé un trou dans le tronc d'un arbre, on le mette en communication avec un réservoir plein d'eau. Les parois de ce trou deviendront une surface absorbante, et si l'on désigne par h_1 leur hauteur au-dessus du sol, elles détermineront une force ascensionnelle $F' = x - h + h_1$ qui sera plus grande que la force ascensionnelle normale $F = x - x_2 - h$. L'eau s'élèvera donc par ce trou jusqu'aux feuilles, et si elle est colorée, elle teindra le tissu ligneux. C'est l'expérience primitive de M. Boucherie.

X. Un manomètre plein d'eau placé dans ce trou indiquera

une diminution y de pression qui restera constante lorsque la force $F' - y$ sera devenue égale à F , ou lorsque y sera égal à $h_1 + x_2$. Cela est confirmé par l'expérience directe.

XI. Lorsqu'on coupera une branche à un niveau h , et qu'on la scellera dans un vase plein d'eau muni d'un manomètre, elle aura une force ascensionnelle $F' = x - h + h_1$; l'eau sera absorbée, puis évaporée; il se fera donc un vide partiel, et le mercure montera dans le manomètre d'une quantité y , jusqu'à ce que $F' - y = 0$. On sait que Hales fit cette expérience, et qu'il vit le mercure monter de plusieurs pouces, soit qu'il mit la branche dans sa direction normale, soit qu'il la retournât.

XII. Toutes les fois que l'on coupera une branche sur un végétal, ou qu'on fera une blessure sur le tronc, et qu'ensuite on laissera la plaie exposée à l'air, la force ascensionnelle, à partir de ce point jusqu'au sommet, sera $F' = x - x_1 - h + h_1$. Elle devra être égale à la force ascensionnelle normale $F = x - x_2 - h$, et par suite, on devra avoir $x_1 = h_1 + x_2$; ce qui prouve que la plaie sera d'autant plus près d'être sèche, que h_1 sera plus élevé; mais jamais elle ne pourra donner lieu à un écoulement continu de liquide.

Pendant l'été cette conséquence est exacte, mais tout le monde sait qu'avant le développement des feuilles, la vigne et d'autres végétaux *pleurent*. Ce phénomène, qui ne rentre pas dans la théorie que j'expose, fera l'objet d'une prochaine communication. »

— M. Giraud-Teulon lit le résumé d'un mémoire ayant pour titre : *Influences sur la fonction visuelle de l'usage binoculaire des verres de lunette* (concaves dans la myopie, convexes dans la presbytie) *et de leurs rayons prismatiques*. Grâce à l'obligeance de l'auteur, nous avons ce résumé sous les yeux, et nous regrettons vivement de ne pouvoir pas le publier aujourd'hui.

— M. Andral présente la seconde édition du second volume du *Grand Traité de physiologie* de M. Longet, traité qui n'est pas seulement l'expression fidèle et intelligente de la science actuelle, mais qui contient en outre un grand nombre de recherches tout à fait originales. Par un excès de délicatesse, et dans la crainte de gêner, dit-on, certaines combinaisons d'intérieur, M. Longet avait donné la semaine dernière sa démission de professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Paris; mais, et c'est une nouvelle grandement consolante, la Faculté et Son Excellence le ministre de l'instruction publique ont formellement refusé d'accepter la démission donnée.

VARIÉTÉS.

Figures des comètes et accélération de leurs mouvements.

Lettre de M. FAYE en réponse à M. PAPE.

« Mon cher abbé,

« L'intérêt que vous portez à nos travaux sur les comètes et la force répulsive, a fixé votre attention sur la critique que M. Pape vient de faire de mon dernier mémoire dans les *Astronomische Nachrichten*. Puisque la critique de M. Pape ne s'attaque point à mes théories, mais à l'appréciation que j'ai faite des hypothèses actuellement admises par les astronomes allemands, vous estimez que, même sur ce terrain, l'attaque et la défense peuvent avoir quelque valeur au point de vue historique, et vous m'en demandez un résumé pour le *Cosmos*. Au lieu d'un résumé, permettez-moi de vous offrir quelques considérations nouvelles.

L'attaque a été dictée par un sentiment honorable qui justifierait même à mes yeux la vivacité excessive de la forme, si M. Pape, peu fidèle aux habitudes de l'érudition si consciencieuse des savants d'outre-Rhin, n'avait entièrement négligé de lire mes travaux antérieurs. Il lui est arrivé ainsi de trouver mes appréciations injustes ou dénuées de preuves, faute d'avoir eu recours aux précédents mémoires dont je ne pouvais assurément reproduire la substance à toute occasion. Voici la phrase qui excite le plus son indignation : « Je suis même convaincu pour ma part qu'au lieu d'améliorer cette curieuse théorie en y introduisant le jeu de certaines forces polaires, magnétisme ou électricité, Bessel l'a profondément altérée. » Vous savez, mon cher abbé, que je professe pour les travaux de Bessel l'admiration la plus vive; aussi n'avez-vous point été étonné du soin que j'ai pris, à l'époque où j'ai fait la critique de sa théorie sur les comètes, de distinguer entre la partie conjecturale et la partie positivement acquise à la science. Tout en critiquant la première, j'ai rendu hommage et à l'analyse de Bessel et à sa profonde discussion des observations. M. Pape n'a point été chercher si haut dans mes écrits; il s'en est tenu à une phrase de mon dernier mémoire, et, ainsi dénuée de preuves, cette phrase lui a paru tranchante.

Permettez-moi de faire à ce sujet une réflexion qui s'applique à bien des discussions de ce genre. Les hypothèses, tant qu'elles

n'ont pas eu la chance rare de résister à toutes les épreuves et d'être définitivement incorporées dans la science, forment une sorte de terrain neutre sur lequel chacun garde sa liberté. Il n'y a guère d'autorité en matière d'hypothèse. Émettre une hypothèse, c'est procéder par voie de divination : or, presque toujours on devine mal, fût-on un Newton, un Laplace, un Bessel ou un Poisson. Il faut pourtant, dans certain cas, suivre cette voie périlleuse, autrement on resterait coi devant les faits nouveaux ; et ce qu'il y a de curieux, c'est que les hypothèses les plus fausses peuvent servir de point de départ et de stimulant aux plus belles recherches. Il y a bien là de quoi rabattre l'orgueil scientifique. Pour mieux établir mon dire, je vais vous exposer la suite des idées de Bessel lui-même, d'après une lettre qu'il adressait à Olbers le 30 décembre 1835 : »

« Voici comment je me représente les choses, disait le grand astronome de Königsberg. L'action du soleil sur une comète s'exerce nécessairement de deux manières différentes : il y a d'abord une action générale, égale pour toutes les parties ; il y a ensuite une action différentielle, plus forte sur les parties les plus voisines du soleil, plus faible sur les parties les plus éloignées. Il ne peut en être autrement, de quelque nature que soit la force exercée. Pour la gravitation, par exemple, il y a l'action générale qui produit le mouvement du centre de gravité, et l'action différentielle qui se décèle dans la rotation. Cette dernière se fait toujours sentir plus tard que la première. La comète donc éprouve d'abord l'action générale du soleil, et sous cette action je suppose qu'elle émet tout autour de son noyau des particules dont la polarité est *ennemie* (feindlich), par rapport au soleil. En se rapprochant de cet astre, elle éprouve ensuite le second mode d'action et c'est celui-là qui lui donne les deux pôles, le pôle *ami* (freundlich), étant tourné du côté du soleil. Se fait-il en ce point une émission, sa polarité sera naturellement *amie* par rapport au soleil ; et l'émission sera dirigée vers cet astre. Mais comme l'émission doit traverser l'espèce d'atmosphère précédente qui est déjà remplie de particules ennemies, et qui se reforme continuellement, il en résulte que cette émission devra perdre de plus en plus de sa polarité primitive et même revêtir finalement la polarité opposée, lorsqu'elle sera parvenue à la limite de cette atmosphère. Alors l'émission nucléole sera repoussée par le soleil et ira en arrière former la queue. »

C'est à cette théorie, comme bien vous pensez, que s'adressait

la phrase incriminée par M. Pape. Trouvez-vous maintenant l'assertion trop tranchante? Vous qui faites autorité en matière de physique, croyez-vous qu'il y ait beaucoup de physiciens qui consentent à admettre de telles suppositions? Et pourtant c'est cette hypothèse qui soutenait Bessel dans ses longues et patientes observations sur les secteurs lumineux dont il avait noté le balancement plus ou moins périodique. Ce sont ces forces polaires qu'il avait en vue dans son analyse, soit qu'il voulût obtenir la loi de ce balancement, soit qu'il recherchât l'équation approximative de la courbe caudale. Quant à la chaleur du soleil, à laquelle Newton attribue avec tant de raison le principal rôle, Bessel et Olbers la laissent tout simplement de côté.

Comment se fait-il donc qu'avec une théorie pareille les travaux de Bessel sur les comètes de Halley puissent avoir à mes propres yeux une si grande valeur? Ah! c'est que les trois quarts ou même la totalité de cet échafaudage disparaît quand il s'agit de mettre en équation un problème bien défini, bien limité, tel que celui de la courbure de la queue. Vous sentez qu'alors Bessel va sortir, pour établir son analyse, de cette région où luttent les polarités antagonistes; en réalité, il se place hors de la sphère d'activité de la tête et cherche quelle serait la marche d'une molécule de la queue sous l'action simplement répulsive du soleil. Aussi son analyse (qui d'ailleurs n'apprendra rien sur la nature de cette force), convient-elle, sauf quelques modifications, à toutes les hypothèses où l'on admettra une force répulsive, que cette force soit réelle ou apparente; toujours est-il que la question géométrique a été approximativement résolue, et voilà ce que la science a gagné, ce qu'il faut admirer, bien que la difficulté du problème ne dût pas être très-grande pour un astronome tel que Bessel. Que si Bessel n'avait pu réussir à se former une idée nette du phénomène, à l'aide d'une hypothèse quelconque, bonne ou mauvaise, tenez pour certain, mon cher abbé, qu'il eût laissé là la comète de Halley et ses effluves mystérieuses, pour passer à des sujets plus accessibles à son génie, ou que, s'il eût continué à s'en occuper, c'eût été seulement pour mesurer l'ascension droite et la déclinaison du noyau, et remplir, comme d'ordinaire, son devoir d'astronome observateur.

Dans quel cas, dira-t-on, une hypothèse peut-elle être appelée à prendre rang dans la science, indépendamment des travaux qu'elle a pu encourager ou provoquer, et des découvertes qu'elle a fait faire? Il est facile de répondre : ce sera, lorsque les forces

qu'on y aura mises en jeu seront elles-mêmes susceptibles d'une vérification directe ou indirecte dans des phénomènes d'une autre nature. Ainsi, l'attraction de Newton a pris rang dans la science à partir du moment où elle a été assimilée à la pesanteur terrestre. Ainsi la force répulsive que j'attribue moi-même à la surface incandescente du soleil, si l'on veut bien, à cause du sujet que nous étudions, me permettre de me citer après ce grand nom, cette force répulsive qui produit les queues de comète et entraîne avec une vitesse énorme les particules les plus légères de la tête jusqu'à des millions de lieues, se retrouve dans tous les faits purement physiques de la dilatation des corps, de l'élasticité des gaz, de l'état sphéroïdal si largement étudié par M. Boutigny. Le caractère de la physique terrestre c'est la dualité, attraction et répulsion. Cette dualité, je la retrouve dans le ciel, où l'attraction, jusqu'ici, régnait seule, et si mes espérances ne sont pas vaines (vous-même m'avez encouragé à le croire), cette théorie nouvelle aura comblé dans la mécanique céleste une lacune jusqu'ici inaperçue; la répulsion de la surface incandescente du soleil aura pris rang dans la science, parce qu'elle répond à d'autres phénomènes que ceux qui ont provoqué sa première conception.

Il me resterait à vous parler de la guerre patriotique que me fait M. Pape à l'occasion du livre des Principes de Newton où j'ai cru retrouver le germe des meilleures idées des astronomes allemands. Il me reproche aussi de n'avoir pas poussé au delà de Newton, jusqu'à Kepler au moins, pour chercher les origines de l'idée du milieu résistant. Il m'accuse enfin d'avoir attribué à tort à Newton une théorie bien connue de ses contemporains, et il pense avoir prouvé que Newton n'a eu d'autre peine que celle de s'approprier des idées courantes. Pour tout cela, nous pouvons, je crois, renvoyer le lecteur à mon article des *Comptes rendus* de cette semaine. »

ERRATA. — Dans les articles sur les *Causes et les lois de la fusion*, par M. Ed. Robin, nous prions nos lecteurs de rectifier quelques fautes d'impression :

Page 120, ligne 20, après *phosphoréides*, ajoutez *solides*.

— 120 — 39, retranchez *ces*.

— 121 — 7 — *autres*.

— 175 — 35 — *que*.

— 177 — 13 au, lieu de *sa*, lisez *la*.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. le comte de Nettancourt a répété dernièrement, dans le port de Nantes, sa curieuse expérience pyrotechnique qui consiste à éclairer la surface d'un fleuve ou de la mer sur une assez grande étendue. Il avait à peine versé dans l'eau le contenu d'un flacon en fer-blanc de 25 centim. de profondeur, de 15 centim. de diamètre, que déjà le fleuve s'était couvert d'une flamme très-intense, entraînée par le courant et projetant de vives étincelles de couleurs variées imitant celles des feux de Bengale. Cette flamme qui projetait sur les objets environnants une lumière assez vive dura environ vingt minutes; son pouvoir calorifique est très-peu intense, car le liquide enflammé a léché longtemps les murailles d'une sapine sans y mettre le feu, sans même la noircir. Dans un second essai on a fait pénétrer le flacon à une assez grande profondeur sous l'eau, le liquide combustible, entraîné d'abord par le courant, a remonté à la surface, à une certaine distance du lieu de l'immersion, et s'est enflammé subitement produisant les mêmes effets d'illumination. Nos lecteurs se rappelleront que cette même expérience a été faite à Paris il y a quelques années par M. Niepce de Saint-Victor assisté de M. le général Picot; le liquide employé par notre ami était simplement de la benzine aussi deshydratée que possible, et à laquelle de petits morceaux de phosphore mettaient le feu en s'enflammant eux-mêmes à l'air. Nous voulûmes un soir illuminer aussi le petit lac d'Enghien, mais la benzine du commerce dont nous nous servions contenait trop d'eau; et l'essai ne réussit qu'à demi.

— Les journaux anglais sont pleins de récits vraiment fabuleux, des résultats obtenus avec les nouvelles bouches à feu de M. Whitworth, qui laisseraient bien loin derrière elles nos canons rayés et ceux de M. Armstrong, tant vantés cependant. Une pièce de trois, long tube de fer rubané se chargeant par la culasse avec 233 grammes de poudre seulement, aurait lancé son boulet conique à près de deux mille mètres, avec une déviation moyenne vers la droite de 70 mètres. Une pièce de 80, pesant à peine 8000 kilos, avec une charge de 5 kilogrammes aurait été aussi essayée dans de mauvaises conditions, sans un affût convenable, et sa portée aurait été de plus de 4 kilom., avec des déviations relativement très-faibles. La question des armes rayées est plus que jamais à

l'ordre du jour, plusieurs de nos feuilles périodiques refont en ce moment leur histoire, et chose vraiment étrange elles ne nomment même pas le brave et excellent capitaine Delvigne. C'est à lui cependant que revient incontestablement l'honneur de l'invention non-seulement de la carabine rayée qu'il introduisit le premier sous le patronage du duc d'Orléans, vers 1830, dans les régiments de chasseurs de Vincennes, mais du canon rayé qui a été longtemps expérimenté sous sa direction dans le port de Lorient, bien avant qu'il en fût question en Angleterre et dans le reste de l'Europe.

Nos comités d'infanterie et d'artillerie ont fait très-peu pour le modeste inventeur, mais la marine reconnaissante lui a fait une pension de douze cents francs, à laquelle Sa Majesté l'Empereur a ajouté annuellement une somme semblable prise sur sa cassette; c'est la seule récompense matérielle accordée à son habileté et à sa persévérance, et elle est si faible, qu'il ne faudrait pas au moins lui disputer la gloire d'un des plus terribles, mais des plus étonnants progrès des temps modernes. Notre canon rayé de quatre a produit de très-grands et très-redoutables effets dans la guerre d'Italie; mais le bronze s'est montré beaucoup moins résistant que l'acier fondu ou le fer forgé; un grand nombre de pièces étaient, dit-on, hors de service à la fin de la campagne; aussi attend-on avec quelque impatience l'essai du bronze d'aluminium, que M. Christoffe tente actuellement à ses frais.

— Les rafales extraordinaires dont nous avons signalé l'apparition dans Paris il y a quelques semaines, ont encore régné avec une violence extrême dans les derniers jours de février; on se serait vraiment cru transporté sur les côtes les plus tourmentées de l'Océan ou de la Manche. Des toits, des arbres, des cheminées, des pans même de murs n'ont pas pu résister à son souffle impétueux; il était presque impossible de traverser certaines places, la place Saint-Sulpice, par exemple, et plusieurs des ponts de la Seine. L'hivernée de la troisième semaine de février, par la quantité de neige tombée dans l'est et le midi de la France, à Alger même, par l'intensité du froid et la grande étendue de son action, par les orages et les coups de foudre qui, dans le nord de la France et la Belgique, ont accompagné les ouragans de neige, est elle-même une anomalie véritable.

— Sur la demande de M. Jomard, président, pour 1860, de la commission centrale de la Société de géographie, Son Excellence le ministre de l'Algérie et des colonies vient d'ordonner qu'une

somme de 2 000 fr. serait mise à la disposition du trésorier de la Société, pour être jointe à la somme de 6 000 fr. déjà recueillie par lui, et destinée au grand prix réservé au voyageur qui, le premier, se sera rendu de l'Algérie au Sénégal, ou du Sénégal en Algérie par la voie de Tombouctou.

— Un phénomène géologique très-singulier a grandement surpris les habitants de Thonon. A Orcier, au sein de la chaîne de montagnes qui couronne la ville, le sol s'est tout à coup enfoncé, en donnant place à un lac assez étendu. Les hauts châtaigniers qui couvraient le sol ont disparu tout entiers, sans laisser aucune trace de leur existence, et l'on a vu venir flotter à la surface du lac des tronçons d'arbres accusant un long séjour au sein des eaux et appartenant à des espèces que l'on ne retrouve plus dans ces contrées; on a vu se creuser en même temps le lit d'un petit ruisseau par lequel le trop plein du lac se décharge.

Faits de science.

Dans l'attente d'une prochaine séance non moins intéressante, à laquelle la Société de chimie nous conviera pour un prochain vendredi, nous nous hâtons de publier le résumé de la seconde leçon de M. Pasteur.

« Considérés sous le rapport de leurs formes et de leurs parties identiques, tous les objets matériels peuvent se distribuer en deux grandes classes. Les uns placés devant une glace donnent une image qui leur est superposable. L'image des autres ne pourrait les recouvrir, bien qu'elle reproduise fidèlement tous leurs détails. »

Résumant alors les faits principaux exposés dans la leçon précédente, M. Pasteur fait remarquer que la conséquence la plus générale des travaux qu'il y a exposés est d'assigner parmi les combinaisons chimiques, quelles qu'elles soient, deux classes de corps offrant respectivement les caractères que nous reconnaissons dans tous les objets matériels; c'est-à-dire qu'un groupe moléculaire quelconque est toujours, soit à image superposable, soit à image non superposable.

Il résulte en outre des faits exposés dans la dernière leçon que le caractère de la dissymétrie moléculaire réside, 1^o dans l'hémiédrie non superposable; 2^o et surtout, dans la propriété rotatoire à l'état de dissolution. Et c'est précisément en étudiant tous les

composés chimiques sous ce double rapport que l'on peut se convaincre que les uns sont en effet symétriques et à image superposable et les autres dissymétriques et à image non superposable à la réalité qui la produit.

Cela posé, il se présente ici un fait bien remarquable, c'est que toutes les espèces minérales sont à image superposable et aussi toutes les espèces des laboratoires minérales ou organiques. Au contraire le caractère de la dissymétrie moléculaire se manifeste dans presque tous les principes immédiats élaborés sous l'influence de la vie. M. Pasteur s'attache ici à écarter quelques objections qui pourraient s'offrir à l'esprit. Il montre que le quartz pas plus que le formiate de strontiane et le chlorate de soude ne sont des exceptions à la généralité de cette proposition, et que dans ces produits la dissymétrie est toute physique, propre à un arrangement des molécules dans le cristal, et non au groupe atomique qui constitue la molécule chimique. Aussi dès que le cristal est détruit, résultat facile à obtenir par la fusion ou la dissolution, toute dissymétrie disparaît dans ces trois substances.

Le sentiment vif et précis de la vérité de la double proposition que nous venons d'indiquer a servi de guide à M. Pasteur dans une découverte fort curieuse qui agrandit beaucoup les considérations relatives à la dissymétrie moléculaire des produits naturels.

En 1850, M. Dessaignes annonça qu'il était parvenu à transformer le bimalate d'ammoniaque en acide aspartique, et qu'une étude attentive lui avait fait reconnaître l'identité de l'acide artificiel avec l'acide retiré de l'asparagine. Jusque-là rien que de très-naturel au point de vue chimique ou optique; d'une part, M. Piria avait montré que l'on pouvait passer de l'acide aspartique à l'acide malique; de l'autre M. Pasteur avait reconnu la dissymétrie moléculaire dans l'asparagine, l'acide aspartique et l'acide malique quelle que soit l'origine de ce dernier. Mais M. Dessaignes annonça de plus ultérieurement que la transformation en acide aspartique pouvait s'effectuer à l'aide du maléate d'ammoniaque. Et comme de son côté M. Pasteur trouvait que l'acide malique n'est pas dissymétrique, il en résultait que M. Dessaignes aurait transformé un corps à image superposable en un corps à image non superposable, fait unique jusqu'alors. Mais les choses ne sont pas telles que les croyait M. Dessaignes. M. Pasteur reconnut que l'acide aspartique artificiel n'est qu'un isomère de l'acide naturel et qu'il en diffère notamment par l'absence de toute dis-

symétrie moléculaire ; avec cet acide M. Pasteur obtint l'acide malique non-dissymétrique, et depuis il a réussi à préparer l'acide tartrique et l'alcool amylique non-dissymétriques. M. Pasteur insiste ici sur les relations de groupements moléculaires de ces corps organiques artificiels et des mêmes corps nés sous l'influence de la vie. Il montre que les premiers ne diffèrent des seconds que parce qu'ils sont en quelque sorte détordus ; ils ont perdu le caractère de dissymétrie propre aux molécules élaborées sous l'influence de la vie. Il fait ressortir alors cette conséquence remarquable de ses recherches qu'il y a pour les groupes atomiques qui constituent la matière quatre dispositions possibles : le droit, le gauche, la combinaison du droit et du gauche, et le groupe *détordu*, non-dissymétrique, qui n'est ni droit, ni gauche, ni formé de la combinaison du droit et du gauche.

Seulement on pourrait craindre d'après ce que nous avons dit précédemment de ne pouvoir jamais découvrir les groupes inverses des groupes naturels, puisque la chimie s'est montrée jusqu'à présent impuissante à donner à un produit quelconque la dissymétrie moléculaire. Cette crainte serait exagérée, car M. Pasteur a montré que par des transformations isomériques artificielles on pouvait passer d'un corps droit à son gauche, et il expose alors la transformation de l'acide tartrique droit en acide tartrique gauche, et inversement.

M. Pasteur entre ensuite dans des développements qu'il serait trop long d'exposer sur la relation des propriétés des corps droits et gauches correspondants. Il prouve que les substances identiques, mais inverses, ont exactement les mêmes propriétés physiques et chimiques, toutes les fois qu'on les place en présence de corps non dissymétriques, à image superposable ; et qu'au contraire ils diffèrent totalement lorsqu'on les associe à des corps comme eux dissymétriques, et plus généralement à des actions dissymétriques. Ainsi tandis que le tartrate droit et le tartrate gauche de potasse sont d'une identité parfaite dans toutes leurs propriétés, hormis l'impossibilité de superposer leurs formes cristallines, et l'opposition de sens de leurs déviations optiques, les tartrates droit et gauche de quinine, de strychnine, etc., et en général d'une base dissymétrique quelconque, diffèrent entre eux autant que deux corps isomériques les plus éloignés.

M. Pasteur montre alors comment ces faits conduisent à penser

que la dissymétrie moléculaire se produit dans les substances naturelles par l'action de forces dissymétriques.

Il termine par l'exposition d'un fait extrêmement digne d'attention, au point de vue physiologique comme au point de vue chimique, et qui récemment a vivement frappé les membres de la commission des prix de physiologie. M. Pasteur a reconnu que sous certaines influences l'acide paratartrique, combinaison de l'acide tartrique droit et de l'acide tartrique gauche, pouvait fermenter, mais que la levûre particulière qui se dépose dans cette opération, ne détruit que l'acide tartrique droit sans toucher à l'acide tartrique gauche, ce qui offre, pour le dire en passant, le meilleur moyen de préparer aujourd'hui cet acide. Quoi qu'il en soit, voilà, comme l'a fait remarquer avec soin M. Pasteur, le caractère de dissymétrie moléculaire, ce caractère propre exclusivement aux molécules élaborées sous l'influence de la vie, qui s'introduit comme un modificateur puissant des affinités chimiques dans un phénomène de l'ordre physiologique. Car il n'est pas possible d'attribuer la différence qui pèse sur les deux acides tartriques sous le rapport de leur fermentation à autre chose qu'à la différence de leur dissymétrie moléculaire.

Un célèbre mathématicien anglais, M. Sylvester, qui assistait à nos côtés à la brillante leçon de M. Pasteur, faisait un rapprochement que nous ne voulons pas passer sous silence. Tout le monde connaît les études si originales de M. Schœnbein sur l'oxygène, qui ont conduit à ce résultat très-complexe en apparence, très-simple peut-être en réalité, et beaucoup plus général probablement qu'on ne le pense, qu'il y a quatre sortes d'oxygène ou que l'oxygène existe à quatre états différents : état électro-positif actif; état électro-négatif actif; état neutre inactif, provenant de la combinaison de l'oxygène électro-positif avec l'oxygène électro-négatif; état neutre ou inactif non plus par dissimulation, mais essentiel. Ces quatre états de l'acide tartrique : droit, gauche, neutre par combinaison, neutre par distorsion, auraient donc leurs analogues, même dans les corps simples. Il n'entre pas dans notre pensée de donner à ce rapprochement plus de portée qu'il n'en a.

F. MOIGNO.

PRIX PROPOSÉS ET PRIX DÉCERNÉS

PAR L'ACADÉMIE DANS SA SÉANCE PUBLIQUE.

Section des sciences physiques. — (Suite et fin.)

II. Prix décernés.

1° *Prix Bordin pour 1859.* — Métamorphisme des roches. Deux mémoires ont été déposés. Malgré les mérites très-réels et très-divers que la commission se plaît à reconnaître dans le premier, elle n'y a pas rencontré ces découvertes saisissantes qui commanderaient irrésistiblement la conviction ; elle ne propose donc pas à l'Académie de décerner le prix ; elle lui demande encore moins de donner une sanction explicite à des doctrines qui, en devenant plus probables, n'ont pourtant pas jusqu'à présent cessé d'être conjecturales. L'Académie ne peut hasarder son approbation sur des vraisemblances, et d'ailleurs, aucun assentiment, même le sien, ne saurait ajouter à la valeur d'une œuvre en grande partie théorique. C'est du temps et du progrès de la science que de pareils travaux doivent tenir leur consécration. Mais ce que l'Académie peut et doit récompenser, ce sont des vues originales, c'est un judicieux emploi de l'induction et de l'expérience, du raisonnement et de l'observation ; c'est un nouvel exemple des méthodes expérimentales et de leur rigueur appliquées à des recherches où on les avait trop souvent négligées ; c'est enfin une longue persévérance dans des travaux désintéressés, pénibles et souvent dangereux. Votre commission a trouvé, à des degrés très-inégaux, il est vrai, ces qualités dans les deux mémoires soumis à son jugement ; elle propose, et l'Académie accepte : 1° de retirer la question du concours ; 2° d'attribuer une somme de 2 000 fr. à titre de récompense à M. Daubrée, ingénieur des mines ; 3° une somme de 1 000 fr. à titre d'encouragement à M. Delesse, aussi ingénieur des mines.

2° *Prix de physiologie expérimentale* de M. de Monthyon. — Nous analysons très-rapidement le rapport de M. Cl. Bernard. La commission du prix de physiologie expérimentale qui comprend dans son programme même les études qui ont pour objet les explications physico-chimiques des phénomènes de la vie, soit dans les animaux, soit dans les végétaux, saisit avec empressement l'occasion qui lui est offerte de couronner un travail de ce genre, relatif à certaines actions chimiques des êtres organisés que l'on désigne sous le nom générique de fermentation.

L'auteur de ce travail, M. Pasteur, a tour à tour étudié la fermentation alcoolique, la fermentation lactique, la fermentation de l'acide tartrique et de ses isomères ; il a mis en évidence de la manière la plus certaine l'intervention de la dyssymétrie moléculaire des matières organiques dans un phénomène de fermentation ; il regarde les phénomènes chimiques des fermentations comme étant toujours corrélatifs de phénomènes vitaux d'organisation et de développement qui se passent en même temps dans les ferments organisés qui ont la propriété de les provoquer. La commission a jugé qu'en poursuivant ainsi l'étude physiologique des ferments dans la direction que l'auteur a choisie, on arriverait à porter de nouvelles lumières sur une série de fermentations organiques qui se rattachent aux phénomènes de nutrition et d'histogénie. C'est donc en raison de cette tendance physiologique dans les recherches de M. Pasteur que la commission lui a accordé à l'unanimité le prix de physiologie expérimentale pour l'année 1859. Sans les justes précautions oratoires de M. Claude Bernard, les physiologistes de la France et du monde auraient pu trouver extraordinaire que l'Académie accordât le grand prix de physiologie expérimentale à des recherches qui n'ont jamais figuré dans les comptes rendus que sous le titre de *Chimie organique* ; mais le monde entier applaudira à cette glorieuse exception.

L'Académie accorde, en outre, une mention honorable aux expériences de transplantation du périoste de M. le docteur Ollier, expériences nouvelles et intéressantes, dit-elle, au point de vue de la greffe animale. Elle ajourne, pour être jugées l'année prochaine, les recherches de M. Budge sur le système nerveux, et de M. Corvisart sur la digestion.

3° *Prix relatifs aux arts insalubres.* — Des pièces envoyées deux seulement renaient dans l'esprit de la fondation ; l'examen définitif de la première, allumettes chimiques sans phosphore ni poison, a été remis à l'année prochaine, d'après des considérations particulières. La seconde, description d'une lampe propre à éclairer les plongeurs ou les ouvriers qui travaillent au fond de l'eau, a mérité à son auteur, M. Guigardet, à titre d'encouragement, une somme de 1 000 fr. Cette lampe consiste en une lanterne formée d'une enveloppe cylindrique en cristal épais, fixée entre deux plaques de fer ; un réservoir, contenant un mélange d'alcool et d'essence de térébenthine, est placé dans l'intérieur ; quand l'appareil est plongé dans l'eau, l'air nécessaire à l'entre-

tion de la combustion arrive à la base de la lanterne par deux tuyaux en fer ouverts à leur partie supérieure dans l'atmosphère; les produits de la combustion sont évacués par un tuyau adapté au centre de la plaque supérieure et dont la section est double de celle des tuyaux réunis par lesquels arrive l'air extérieur. Cette lampe a été employée avec succès aux travaux du pont de Kehl, à des profondeurs de 15 à 20 mètres, et dans le port de Brest pour visiter un navire submergé; elle éclaire le plongeur muni d'un scaphandre dans un rayon de 2 mètres 50 centimètres.

4° *Prix de médecine et de chirurgie.* — La commission n'a pas décerné de prix; elle accorde seulement des mentions honorables, de 1 500 francs, aux auteurs suivants :

M. BÉNIER. *Études sur la maladie de la fièvre puerpérale.* — Médecin du service des femmes dans un des grands hôpitaux de Paris, M. Béhier a rassemblé 1 200 observations de fièvre puerpérale, sur lesquelles 85 cas se sont terminés par la mort. D'après lui, cette fièvre serait un état primitivement local, partant de l'utérus malade, et se généralisant ensuite par les viscères, sous forme d'infection purulente; il a signalé un fait important pour le diagnostic et resté inaperçu avant lui : l'existence d'un gonflement douloureux des annexes de l'utérus, pronostic d'un état bientôt grave.

M. GALLOIS. *De l'oxalate de chaux dans les urines, la gravelle, les calculs et les sédiments des urines.* — L'auteur a démontré : 1° que l'oxalurie ne constituait pas une maladie distincte, mais un phénomène morbide qui pouvait être observé dans un grand nombre d'affections, la dyspepsie, la spermatorrhée, les affections de la moelle épinière, la phthisie pulmonaire, le rhumatisme chronique, la goutte, etc.; 2° que le meilleur moyen de faire cesser l'excrétion de l'oxalate de chaux dans les urines, consistait dans l'usage des eaux minérales alcalines.

M. GIRAUD-TEULON. *Principes de mécanique animale.* — Il a rendu service à la science, en résumant, en augmentant quelquefois, en soumettant toujours à une critique bien faite, nos connaissances sur la mécanique animale, sur les théories de la marche, du saut, du vol, de la natation, l'équilibre de la tête et du bassin, etc.

M. LUSCHKA de Tubingues. *Sur les héli-diarthroses du corps humain.* — Son livre est une bonne monographie anatomique des héli-diarthroses; il étudie avec soin chacune de ces articulations, examine leur mode de développement, etc.; il fait connaître

une maladie des articulations du corps des vertébrés, non signalée avant lui, consistant dans de petites tumeurs lobulées et molles.

M. LEGENDRE. *Sur quelques variétés rares de la hernie crurale.* — Son mémoire est un bon travail ; les faits qu'il a observés, ajoutés à ceux qui existaient déjà dans la science, permettront de donner maintenant une description complète de la hernie crurale.

M. MARCÉ. *Sur la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices.* — Son travail, par le nombre et l'importance des faits, et par les conséquences qu'il a déduites des observations, a jeté de nouvelles lumières sur un sujet très-important de la pathologie mentale.

La commission cite honorablement : M. BERAUD pour son mémoire sur l'anatomie pathologique d'une nouvelle forme de l'hydrocèle, pour ses recherches sur l'orchite et l'ovarite varioleuses, pour son mémoire sur les diverticulums de la tunique vaginale ; M. HILAIRET pour son travail sur l'hémorragie cérébelleuse ; M. LARCHER pour son travail sur l'hypertrophie normale du cœur pendant la grossesse ; M. MARC D'ESPINE pour son essai analytique de statistique mortuaire et comparée ; M. PIORRY pour son mémoire sur l'influence des respirations profondes et répétées dans les maladies du poumon, du cœur et du foie ; MM. POISEUILLE et LEFORT pour leur travail sur la glycogénie ; M. ROBIN pour ses travaux sur les diverses espèces de cataractes ; M. SAPEY pour ses recherches sur la communication du système veineux abdominal et le système veineux général.

5° *Prix Bréant relatif au choléra.* — Parmi les quatorze pièces envoyées nulle n'a paru digne d'être signalée. Sur la somme de 4 000 francs, mise annuellement à la disposition de l'Académie, la commission propose de prélever la somme de 1 200 francs pour l'impression du mémoire de M. Doyère, auquel le prix a été décerné l'année dernière ; ce mémoire contient, dit le rapport de la commission, de nombreuses expériences, soit sur la composition de l'air expiré par les cholériques, soit sur la température du corps de ces malades, pendant les derniers instants de la vie ; sa publication, dans l'un des recueils de l'Académie, sera pour la médecine d'une véritable utilité.

6° *Prix Jecker.* — Une somme de 6 000 francs étant disponible sur la fondation Jecker, destinée à récompenser les travaux de chimie organique, la section de chimie, à l'unanimité, décerne : 1° à M. Ad. Wurtz pour ses travaux sur le glycol et ses dérivés, et

sur les alcalis oxygénés, découverts récemment, un prix de 3 500 francs; 2° à M. A. Cahours, pour ses travaux sur les radicaux organiques, un prix de 2 500 francs. La section, après avoir examiné les titres de MM. Berthelot et Pasteur, a été unanime à en apprécier l'importance; mais ces travaux étant en cours d'exécution, elle en a remis l'examen définitif à l'époque où ils seront terminés.

F. MOIGNO.

Faits de l'industrie.

D'expériences qui semblent mériter toute confiance sur la résistance à la traction de l'aluminium pur, fondu ou écroui, et de l'alliage cuivre 90, aluminium 10, aussi fondu ou écroui, M. A. de Bury tire la conclusion suivante : La résistance de l'aluminium fondu ou coulé est égale à environ 44 kilog. par millimètre carré et comprise entre celle du zinc et du cuivre coulés; la résistance de l'aluminium écroui, de 28 kilog. environ, est comprise entre celles du cuivre coulé et du cuivre écroui; la résistance de l'alliage ou bronze d'aluminium est comprise entre celle du fer et de l'acier pour l'alliage coulé, égale à celle de l'acier pour l'alliage écroui, tandis que celle du bronze ordinaire des canons n'est pas la moitié de celle de l'acier.

— M. Casoria indique le procédé suivant comme le plus efficace et le plus économique pour obtenir un vert de chrome qui ne laisse rien à désirer : Mélangez une partie de chromate rouge de potasse avec trois parties d'acide borique et réduisez le tout en poudre. Faites fondre la poudre dans une capsule de platine à une température inférieure à la chaleur rouge; maintenez à l'état de fusion jusqu'à ce que la capsule paraisse recouverte d'un très-beau vert. Enlevez la capsule du feu; plongez-la dans un grand excès d'eau bouillante dans laquelle toute la masse se délaie, en aidant avec un petit bâton de bois; jetez sur un filtre la substance qui s'est précipitée après le premier lavage, et continuez à laver jusqu'à ce que les eaux coulent incolores. On recueille ainsi un précipité vert émeraude de la plus grande beauté qu'on fait sécher et qu'on pulvérise.

— Suivant certains journaux, M. Payen aurait indiqué les deux moyens suivants de vieillir le vin :

Premier moyen. Prenez une barrique de vin, exposez-la dans un cuvier bon goût à la rigueur du froid; enlevez chaque matin les glaçons formés à la surface, trois ou quatre fois consécutives-

ment; les glaçons fondus donneront de la piquette, et le liquide restant constituera un excellent vin. Remettez-le en tonneaux, ajoutez pour le parfumer, soit un litre de jus de framboise, soit pour 10 centimes d'iris de Florence réduite en poudre et délayée préalablement dans du vin, bouchez et conservez.

Deuxième moyen. En mars ou avril, prenez du regain ou foin de seconde coupe, étendez-en une couche de 20 centimètres d'épaisseur, placez dessus un premier rang de bouteilles bouchées et goudronnées; mettez une deuxième couche de foin, puis un second tas de bouteilles, et ainsi de suite; arrosez le tas avec de l'eau ordinaire, de manière à ce que le foin fermente, pourrisse et se dissolve. Au bout de trois ou quatre mois, votre vin aura le même goût qu'un vin de deux à trois ans de bouteille.

— En incorporant à l'acier fondu de 2 à 5 pour cent de tungstène, on obtient un acier très-dense, très-dur, très-résistant, éminemment propre à la fabrication des outils, fraises, forets, ciseaux, etc., etc. Les instruments faits avec l'acier de tungstène conservent pendant un temps quatre fois plus long la finesse de leur affinage.

— M. Mercier a exposé devant le Cercle de la presse scientifique un procédé de traitement de la tourbe qui, dans sa conviction, doit fournir, à 7 ou 8 fr. la tonne prise sur la tourbière, une tourbe concentrée, développant à poids égal la même quantité de chaleur que la houille, produisant un gaz éclairant très-riche. La tourbe, encore humide ou sortant du louchet, est mise dans des turbines centrifuges; essorée ou amenée par la rotation à un état presque complet de dessiccation, on la verse dans un bassin circulaire parcouru par deux meules verticales qui la réduisent en pâte homogène; la pâte est déversée dans une trémie qui la conduit dans une hélice horizontale, à mouvement continu, d'où elle s'échappe sous forme de cylindres creux par quatre orifices de 6 à 8 centimètres de diamètre; à la sortie de l'hélice, ces cylindres sont coupés mécaniquement en morceaux de longueur voulue qui tombent sur des claies qui les conduisent dans des séchoirs chauffés à 40 degrés par de la vapeur ou du gaz enflammé et dans lesquels circule un fort courant d'air.

— MM. Renard et Franck, en faisant réagir certaines chlorures métalliques anhydres sur les alcaloïdes extraits des produits de la houille ou dérivés des hydrocarbures azogènes, ont réussi à produire d'une manière tout à fait régulière et industrielle une nouvelle matière colorante appelée par eux *fuchsine*, d'une grande

solidité, d'une richesse de couleur et d'un éclat incomparable. Elle remplace avantageusement la cochenille, et détrônera le murexide qu'on a cru un instant appelé à supplanter la cochenille. Des étoffes teintes avec cette couleur sont déjà entrées dans la consommation, accueillies avec autant de surprise que d'admiration.

— M^{lle} Vidal a fait, dans une des séances du Cercle de la presse scientifique, avec le plus grand succès, la démonstration expérimentale de l'alcoolomètre perfectionné ou ébullioscope de son frère, M. l'abbé Vidal. Dans notre conviction intime, résultat d'un grand nombre d'expériences, l'ébullioscope-Vidal tel qu'il est construit aujourd'hui est le plus simple, le plus facile, le plus exact, le plus universel, le plus pratique des alcoolomètres, et nous faisons des vœux ardents pour qu'il soit enfin accepté par la Commission du Gouvernement. On avait préparé à l'avance trois échantillons d'alcool pur, d'alcool simplement mélangé d'eau, d'alcool dénaturé par addition de chlorure de chaux. Le titre de chacune de ces liqueurs a été rigoureusement mis en évidence par l'ébullioscope expérimenté publiquement.

— M. Georges Wilson, le grand fabricant d'acide stéarique, de Londres, a grandement perfectionné la distillation des huiles de pétrole naturelles du Birman et autres lieux, en adjoignant à l'action de la vapeur surchauffée celle du vide au moyen d'un appareil semblable à l'appareil Cail pour l'évaporation des sucres.

— M. Ramont affirme qu'il a obtenu avec le houblon traité par infusion bouillante en vase clos, un extrait appelé par lui *houblonine*, qui contient tous les principes actifs, aromatiques, amères et astringents, à l'aide duquel la fabrication de la bière serait grandement améliorée.

— On sait que le pain bis a ordinairement une saveur acide, et qu'alors, pour la plupart des estomacs, la digestion est plus difficile. M. Liebig annonce que, pour échapper à cette acidification, il suffit de pétrir la pâte avec de l'eau de chaux, substance tout à fait inoffensive dans ce cas. On relève la saveur de la pâte en y ajoutant un peu plus de sel de cuisine qu'au pain blanc. Pour 100 kilog. de farine, on prend 26 ou 27 litres d'eau de chaux et on complète par de l'eau ordinaire.

— Si vous voulez vous assurer, ce qui est extrêmement important, que telle ou telle pièce d'un appartement est ou n'est pas trop humide pour être habitée, broyez de la chaux vive sortant du four; mettez-en 500 grammes dans un vase; placez ce vase ouvert

dans la pièce en question, et laissez-le pendant vingt-quatre heures, après avoir fermé les portes et les fenêtres. Au bout de ce temps, pesez de nouveau la chaux; si l'augmentation de poids est au-dessous d'un gramme, la pièce est habitable; si elle dépasse 5 grammes, elle ne sera pas habitée sans danger; entre ces extrêmes, la salubrité est plus ou moins grande.

— M. Mauzaize a soumis au jugement de la Société d'encouragement un appareil destiné à remplacer le débrayage et l'embrayage par poulies folles dans les transmissions de mouvements. Le système de deux poulies, généralement employé dans ce cas, est remplacé par une poulie unique, faite en cuivre, et ne transmettant son mouvement à l'arbre qu'au moyen d'une douille conique agissant sur un cône de friction calé sur cet arbre. Les parties frottantes sont renfermées dans un bain d'huile qui assure la conservation des surfaces. Les conclusions du rapport fait par M. Tresca sont que le nouvel appareil présente une application intelligente de l'organe bien connu sous le nom d'embrayage à cône de friction, et mérite l'approbation de la Société.

PHOTOGRAPHIE.

De l'action que l'électricité seule ou combinée à celle de la lumière exerce lorsqu'elle rend les substances à l'état de solution aqueuse capable de réduire les sels d'or et d'argent

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

« Les actions chimiques et électriques dont je vais parler n'ont peut-être rien d'extraordinaire; mais elles m'ont conduit à observer de nouveaux faits qui peuvent avoir quelque intérêt.

Si dans une solution à froid d'azotate d'urane on met pendant quelque temps de la tournure de zinc ou de cuivre, ou mieux encore les éléments d'une pile simple, composée d'une laine de cuivre et d'une laine de zinc, le sel jaune d'urane passe à l'état de sel vert en plus ou moins grande quantité, selon le degré d'acidité de la solution et, d'après M. Peligot, les sels verts d'uranium réduisent les sels d'or et d'argent : voilà pourquoi la solution dont je viens de parler, ainsi que celles qui ont été soumises dans certaines conditions à l'action de la lumière réduisent les sels d'or et d'argent comme l'a dit récemment M. Bareswil.

Une solution d'acide tartrique ou citrique dans laquelle on met du zinc pendant quelque temps, réduit également à froid le chlorure d'or.

Si on plonge dans du vin rouge les fils (en platine) conducteurs d'une pile électrique, pendant un temps plus ou moins long, suivant la force du courant, le vin change de couleur, devient plus alcoolique et prend un goût empyreumatique, surtout si on a produit des étincelles dans le vin.

Du vin blanc très-sucré dans lequel on fait passer un courant électrique perd tout son sucre; il ne réduit plus la liqueur de Barreswil et devient plus alcoolique (résultat inverse de l'action de la lumière). Cependant je dirai qu'une solution de sucre, électrisée en même temps que le vin, n'a pas donné de différence au saccharimètre.

Mais un fait également très-remarquable, c'est que toutes les solutions dont je viens de parler, perdent très-prompement la propriété de réduire les sels d'or et d'argent, par l'agitation ou par un repos prolongé à l'air libre (le sel vert redevient jaune); elles conservent cette propriété, si la liqueur est dans un vase plein et fermé hermétiquement, comme les effets de lumière que j'ai signalés sur des solutions d'azotate d'urane.

Voici maintenant des effets d'électricité et de lumière réunis : si on expose à la lumière une solution d'azotate d'urane peu acide, dans laquelle plongent les éléments d'une pile simple, la liqueur se trouble et il se forme un précipité violet, mêlé de sous-azotate d'urane, d'après l'examen de M. Péligot. Cette liqueur réduit très-énergiquement les sels d'or et d'argent. Ce précipité violet qui ne se forme que sous l'influence de la lumière et de l'électricité réunies, ressemble par sa couleur et ses propriétés à la coloration qui se produit par l'action de la lumière sur une feuille de papier imprégnée d'azotate d'urane; lequel papier perd cette couleur dans l'obscurité après un certain temps.

Ce précipité violet devient vert par la potasse et reprend sa couleur primitive par un acide qui le fait dissoudre ensuite.

Autre exemple de l'action de l'électricité combinée à celle de la lumière : si dans une solution d'acide oxalique et d'azotate d'urane ou d'oxyde jaune d'urane du commerce (uranate d'ammoniaque), on plonge les éléments d'une pile simple, il y aura naturellement un dégagement d'électricité dans l'obscurité; mais si on expose l'appareil au soleil dans un vase de verre blanc, on verra le liquide dégager des bulles de gaz (oxyde de

carbone) et se mettre en ébullition, surtout à la moindre agitation : dans cet état la force du courant électrique augmente de beaucoup, comme M. Pouillet l'a constaté au galvanomètre. Si l'acide oxalique est en excès comme il doit l'être pour que la pile fonctionne longtemps, il se forme de l'oxalate de zinc au fond du vase.

L'action de la pile n'est pas nécessaire pour que la solution d'urane produise sous l'influence de la lumière un dégagement d'oxyde de carbone; mais l'électricité augmente l'action de la lumière, comme la lumière augmente celle de l'électricité.

L'électricité seule, pas plus que la chaleur, à moins que cette chaleur ne soit à une température de plus de 100 degrés, ne peuvent produire dans la solution d'oxalate d'urane un dégagement d'oxyde de carbone. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 27 février 1860.

M. Breton de Champs adresse une note sur la détermination de la meilleure forme à donner à la lentille simple pour la faire servir d'oculaire astronomique.

— M. Péligot dépose un mémoire de MM. Perkin et.... sur le porchlorure de phosphore.

— M. Champouillon annonce qu'en arrosant diverses plantes médicinales avec une dissolution de nitrate de potasse dans l'eau, il les a considérablement améliorées au point de vue de la thérapeutique, c'est-à-dire que leurs effets lui ont paru plus prompts et plus énergiques.

— M. Anciaux demande l'examen, par une commission, d'une nouvelle table de logarithmes à sept décimales, s'étendant à tous les nombres possibles.

— M. le docteur Luschka, qui a reçu de l'Académie une récompense pour sa monographie des héli-diarthroses du corps humain, adresse ses remerciements.

— M. Chevalier, inventeur d'un nouveau mode d'impression auquel il a donné le nom de néographie, demande que l'Académie s'intéresse à sa découverte. Nous reviendrons bientôt sur ce procédé qui n'est encore qu'au berceau, mais qui est peut-être riche d'avenir. C'est la première fois qu'on fait jouer à l'absorption

à travers les étoffes un rôle dans la distribution des couleurs.

— M. Zalewski insiste plus que jamais pour que l'Académie se prononce sur son explication de la gravitation par l'électricité.

— MM. Désormeaux et Paul Gervais adressent un mémoire sur un nouveau monstre humain qu'ils ont nommé pseudo-céphale, parce qu'il est une sorte d'intermédiaire entre les para-céphales et les acéphales. Le front de ce fœtus est très-développé, très-haut, tandis que la tête proprement dite est à peine visible.

— M. Chouveau transmet un supplément à son mémoire sur les effets physiologiques de l'électricité présenté dans la séance du 25 septembre.

— M. Delahaye regrette que l'Académie n'ait pas fait de rapport sur ses essais de chromo-typographie appliquée à la reproduction des planches d'histoire naturelle, et demande à reprendre son dépôt.

— M. le Ministre de l'instruction, au nom d'un auteur dont le nom nous échappe, fait hommage d'une monographie des brachiopodes fossiles des terrains crétacés supérieurs.

— M. Marie, chimiste lyonnais, appelle l'attention sur des échantillons d'une substance calcaire trouvée en grande abondance dans les montagnes du Bujet et assez riche en bitume pour qu'on puisse en extraire facilement une huile pouvant servir à l'éclairage.

— M. Joly de Toulouse fait hommage de ses considérations générales sur les rapports de l'homme avec les animaux.

— M. É. Robin adresse une nouvelle rédaction d'un passage de sa théorie de la fusibilité; l'analyse, que nous avons donnée dans le *Cosmos*, de ces bonnes pages de philosophie chimique, a participé des changements apportés par l'auteur dans sa rédaction.

— M. Girard adresse de Liège un dessin de son nouvel appareil électro-moteur.

— M. Levert, sergent au 10^{me} de ligne, attend avec impatience le rapport sur son nouveau moteur hydraulique.

— M. Paysant, pharmacien de la marine à Rochefort, annonce qu'il a extrait de la liqueur de cava un nouveau principe immédiat, appelé par lui cavaïne, et dont la médecine peut tirer avantageusement parti comme excitant ou stimulant énergique.

— Un physiologiste russe, très-distingué, M. Ovsianikoff, adresse des études microscopiques très-bien faites des lobes du cerveau des mammifères.

— M. Delaunay prend la parole, et d'une voix solennelle, quoi-

que émue, adresse à M. Le Verrier absent un défi qui sera certainement accepté. L'impression, dit-il en substance, de ma théorie des mouvements de la lune touche à son terme; le grand travail de onze longues années, qui m'a conduit à la détermination analytique des inégalités du mouvement de la lune dues à l'action perturbatrice du soleil, sera bientôt entre les mains des géomètres. Par une faveur spéciale qui m'a vivement touché, l'Académie a voulu que ces deux volumes, dont la publication coûtera environ 35 000 francs, se fît dans des conditions tout à fait exceptionnelles; cette bienveillance inaccoutumée est la plus douce récompense que j'eusse pu ambitionner, mais elle m'impose aussi des obligations rigoureuses; elle fait peser sur moi une très-lourde responsabilité. Il faut d'une part que mes calculs soient aussi exacts qu'ils peuvent l'être; il faut en outre que ma théorie impose une confiance en quelque sorte absolue.

« Personne, en effet, ne lira ce grand ouvrage, car pour le lire il faudrait y consacrer presque autant de temps que j'en ai mis à le rédiger; or, quel savant aura assez de loisirs et de courage pour dérouler lentement cette interminable série de formules algébriques; on se contentera donc de feuilleter ma théorie, d'en détacher quelques résultats pour les comparer à ceux de travaux entrepris dans la même direction. Dans de semblables circonstances, je le répète, l'essentiel, l'indispensable, c'est qu'on sache bien à l'avance que lors même qu'ils ne seraient vérifiés par personne, l'exactitude de ces longs calculs ne peut être l'objet d'aucun doute. Cette confiance absolue, j'ai fait de mon côté tout ce qu'il fallait pour la mériter; j'ai pris tant de précautions, j'ai eu recours à tant de moyens de vérification, que j'ai la certitude de ne m'être jamais égaré dans ce dédale effrayant. Je me croyais à l'abri de toute critique fondée, et cependant j'avais appris que depuis longtemps déjà M. Le Verrier émettait plus que des doutes sur l'ensemble et les détails de ma théorie. Tant que ces doutes ne m'ont été connus que sous la forme de confidences échappées dans des conversations particulières, j'ai dû garder le silence; mais, dans la dernière séance de l'Académie, M. Le Verrier s'est exprimé à mon égard dans des termes tels que tout le monde a dû en conclure que ma théorie de la lune renfermait des erreurs graves. En présence de cette accusation, mon rôle doit nécessairement changer, et c'est un devoir pour moi que de demander à notre confrère les preuves de ce qu'il a avancé. Si ces preuves sont concluantes, il faudra nécessairement arrêter la publication

de mon travail, et je m'empresserai de corriger, s'il est possible, les fautes qui m'auront été signalées. En tout cas, personne ne le niera, il est urgent que la question soulevée par moi reçoive une solution immédiate; et qu'on ne me fasse pas longtemps attendre l'arrêt qui doit intervenir. M. Le Verrier voudra donc bien s'expliquer le plus catégoriquement et le plus promptement possible.

Nous nous ferions un scrupule d'ajouter même une seule ligne à cette sommation.

— M. Frémy lit une longue et intéressante étude de la matière verte des végétaux, connue sous le nom de chlorophylle. Sous sa forme la plus connue, la chlorophylle est une solution alcoolique d'une couleur verte très-foncée. Ce n'est nullement une substance simple; en la traitant par l'analyse chimique ordinaire, on isole un très-grand nombre d'éléments divers, on y constate même la présence du fer comme dans la matière colorante du sang. Pour lever tant d'incertitudes, M. Frémy a voulu recourir à un autre genre d'analyse, recommandé par M. Chevreul, l'analyse immédiate, et constater d'abord si cette matière verte en apparence n'était pas le résultat d'un mélange de deux matières différentes colorées l'une en jaune, l'autre en bleu, comme quelques expériences anciennes de Berzélius semblaient l'indiquer. Dans ses premiers essais, M. Frémy traitait la solution alcoolique de chlorophylle par l'alumine hydratée dont tout le monde connaît l'affinité pour les matières colorantes; mais ces essais n'ont réussi qu'à demi, il a isolé une matière jaune, il a même amené cette matière jaune à l'état de laque; mais la matière bleue ne s'est jamais montrée. A l'action de l'alumine hydratée il a joint celle des dissolvants neutres, l'alcool absolu, l'éther, le sulfure de carbone, etc., et il n'a abouti encore qu'à obtenir une laque verte et une laque jaune, qu'il ramenait au vert par l'action de l'acide chlorhydrique; mais cette reviviscence l'a mis sur la voie d'un autre procédé, qui s'est enfin montré tout à fait efficace. Ce procédé consiste à traiter à la fois la chlorophylle par l'éther et l'acide chlorhydrique; il verse l'acide et l'éther dans un flacon, il agite pour que le mélange soit aussi intime que possible, pour que l'acide se sature en quelque sorte d'éther; il verse ensuite la solution alcoolique de chlorophylle, il agite de nouveau et laisse reposer; on est alors agréablement surpris de voir, après un temps suffisant de repos, qu'agissant en sens contraire ou d'une manière toute différente, l'éther et l'acide sulfurique se sont chargés l'un

de la matière jaune, l'acide de la matière bleue; que la matière jaune, emportée par l'éther, surnage à la matière bleue retenue par l'acide chlorhydrique. Dans des expériences ultérieures, M. Frémy s'est assuré que la matière colorante des feuilles devenues jaunes en automne est identique avec celle qui résulte du dédoublement de la chlorophylle en matière bleue et en matière jaune; que comme le principe jaune de la chlorophylle elle revient au vert sous l'action de l'acide chlorhydrique concentré. Nous nous rappelons qu'il y a environ six mois, M. le docteur Phipson nous avait rendu témoin de cette expérience. Nous nous contenterons aujourd'hui de cet aperçu rapide, qui suffit à donner une idée de l'importance de la nouvelle excursion de l'habile chimiste dans le domaine de la physiologie végétale.

M. Chrevreul a donné les plus grands éloges à ces belles expériences, lui aussi, dans ses longues recherches sur les diverses matières colorantes et la classification des couleurs, il a fait des centaines d'observations sur la chlorophylle; entre autres résultats, il se rappelle avoir constaté que c'est seulement dans le jeune âge, avant que la feuille soit complètement adulte, que la couleur verte de sa chlorophylle est un vert pur résultant simplement d'un mélange de bleu et de jaune; plus tard, dans la feuille adulte, ce vert est un vert impur et rabattu, formé d'au moins trois couleurs, de bleu, de jaune et de rouge.

— Dans la dernière séance, M. Durocher, membre correspondant, qui a pris part l'année dernière à une excursion dans le Nicaragua, a communiqué, sur les variations de la hauteur barométrique dans l'Amérique centrale, des observations intéressantes dont il a tiré cette conclusion : « On ne saurait douter que la chaleur solaire exerce, ainsi que l'a fait voir M. Charles Deville, une puissante influence sur l'amplitude des oscillations diurnes du baromètre; c'est elle qui détermine la marche générale du phénomène; mais les variations que l'on observe dans les oscillations, quand on compare un jour à l'autre ou un lieu à l'autre, sont trop complexes pour qu'on puisse les expliquer en n'ayant égard qu'aux éléments thermiques; elles sont liées, en effet, à tout l'ensemble des causes connexes qui produisent les phénomènes atmosphériques et déterminent le climat d'une contrée. Néanmoins les modifications que ces causes font subir à la pression barométrique ne sont jamais assez considérables sous les tropiques pour dissimuler l'influence prépondérante de la chaleur solaire. C'est celle-ci qui fait naître dans l'atmosphère, par les courants aériens

qu'elle y provoque, ces sortes de marées arrivant tous les jours aux mêmes heures. » Ces conclusions n'ont rien que de très-naturel, et nous sommes heureux de voir M. Durocher faire jouer aux courants aériens un rôle important dans les variations de la colonne barométrique. M. Ch. Deville remercie aujourd'hui le savant géologue du complément apporté par lui aux observations qu'il était parvenu à recueillir et à la discussion à laquelle il les avait soumises ; il dépose, en outre, sur le bureau une carte de ces contrées tropicales dressée par lui, il y a déjà longtemps, et le mémoire dont il n'a lu qu'un résumé très-succinct.

— M. Flourens reçoit aujourd'hui seulement, par l'intermédiaire de M. de Sénarmont, un note de M. Matteucci, membre correspondant, que nous avons entre les mains depuis plus de trois semaines. Elle a pour objet le pouvoir électro-moteur secondaire des nerfs et la constatation d'un nouveau phénomène électro-physiologique découvert par M. Matteucci. Nous allons essayer de donner une idée précise de cette intéressante communication. On opère avec un galvanomètre à fil très-long, dont les extrémités soient ou deux fils de platine bien propres et dépolarisés, ou deux petits coussins en laine ou en papier imbibés d'une solution saline ; on prend sur un lapin, une brebis, une grenouille un long filament nerveux, tel que le nerf crural ou sciatique ; on pose le nerf sur les deux extrémités du fil du galvanomètre, terminées comme nous l'avons dit, et séparées d'environ 25 millimètres, de manière à laisser tomber des deux côtés deux longs bouts de nerf à peu près égaux ; et l'on constate que l'aiguille du galvanomètre n'est nullement déviée, qu'il n'y a nulle trace de courant. Mais si on fait passer par le nerf, pendant 20 ou 30 secondes, le courant d'une pile de 7 à 8 petits éléments zinc, charbon et eau légèrement salée, on voit qu'après ce passage le nerf a acquis un pouvoir électro-moteur qui persiste pendant plusieurs heures, qui résiste au lavage du nerf par l'eau, qui jouit de propriétés constantes et bien tranchées. Appelons *abcd* ce nerf, *a* et *d* étant ses extrémités, *b* et *c* les points où il est touché par les électrodes de la pile ; s'il s'agit du nerf sciatique d'une brebis ou d'un lapin, *ad* pourra avoir 70 millimètres de longueur, *bc* 25 millimètres, *ab* et *cd* un peu plus de 27 millimètres ; et *bc* seul aura été traversé par le courant. Pour examiner au galvanomètre l'état électro-moteur du nerf après le passage, on l'étend sur une lame de gutta-percha qu'on tient à la main ; et l'on reconnaît : 1° que dans l'intervalle *bc* le courant est de sens contraire au courant de la

pile ; 2° qu'entre a et b , c et d , le courant est de même sens que le courant de la pile ; le courant bc est le plus intense des trois ; des deux courants plus faibles ab , cd , le moins intense est celui du segment qui confine avec l'électrode positif. Dans une des expériences de M. Matteucci, la déviation produite par le courant bc a atteint 80 degrés ; celle produite par ab , b étant le point touché par l'électrode négatif, 40 degrés ; celle enfin produite par cd , c étant touché par l'électrode négatif, 10 degrés. Peu importe que le nerf ait été pris sur un animal vivant ou sur un animal mort depuis 20 ou 30 heures, qu'il soit avec ou sans ligatures, qu'il soit resté continu ou qu'il soit formé de segments rapprochés après avoir été coupés, qu'il ait été une ou plusieurs fois immergé dans l'eau ; le résultat principal de l'expérience est toujours le même, et cela, quels que soient le sens du courant et son intensité relativement à la ramification du nerf, entre certaines limites. Si l'on fait agir plusieurs fois le courant, le plus grand pouvoir électro-moteur correspondra avec le premier passage. Quand une fois le nerf a été ainsi électrisé, il faut, pour lui faire perdre son électricité, recourir au lavage plusieurs fois renouvelé, ou à l'action de la chaleur, ou à la compression, à l'écrasement.

Il était très-naturel de se demander si on verrait le même phénomène se produire en substituant au nerf d'autres tissus, des filets de matière cérébrale, de moelle épinière, de vessie, de foie, de poumon, de muscle, ou même de tissus végétaux, racines, tiges, tubercules. Or, M. Matteucci a vu, non sans une certaine surprise, que, faite dans ces conditions nouvelles, l'expérience a donné les mêmes résultats fondamentaux, et il a été forcé d'en conclure que ce qu'il avait cru être d'abord un véritable pouvoir électro-moteur, propre au nerf traversé par un courant, était seulement une simple polarité électrolytique, secondaire que presque toutes les substances connues peuvent prendre ; que l'on retrouve même sur de simples bandes de papier, de flanelle, de toile imbibée d'une solution saline ou d'eau pure. Cette polarité électrolytique une fois constatée, ne faudra-t-il pas revenir, pour en tenir compte, sur un nombre considérable d'expériences électrophysiologiques admises aujourd'hui dans la science ; ne joue-t-elle pas un rôle dans le fait observé par MM. Du Bois Raymond et Pfüger, d'un pouvoir électro-moteur développé dans un nerf au delà des points, où il a été traversé par un courant ; dans la différence d'excitabilité constatée par M. Pfüger sur un nerf après le passage du courant suivant qu'on le touche dans le voisinage de

l'un ou l'autre électrode ? Nous ne nous arrêterons pas à ces questions que le savant physicien de Pise soulève à peine et qui pourraient bien faire naître à Berlin une nouvelle tempête électrique.

— M. Flourens, au nom de M. Chatin, demande le renvoi à une commission déjà nommée, de nouvelles recherches faites par lui sur la présence de l'iode dans l'air et dans les eaux. M. Chatin, non-seulement ne lâche pas son iode, il ne maintient pas seulement toutes ses conclusions premières, malgré les dénégations de M. de Luca et de plusieurs autres chimistes; il croit, en outre, avoir mis le doigt sur la source des erreurs commises par ses contradicteurs; il leur apprend quelles précautions ils doivent prendre pour arriver aux mêmes résultats que lui; il établit par des expériences irrécusables que l'iode existe en quantité facile à rendre sensible dans les eaux et l'atmosphère de Paris, du parc de Versailles, d'Amiens, d'Angers, etc., etc.

— M. Poussin, c'est du moins le nom que nous avons entendu, annonce à l'Académie, qu'en reprenant les essais de MM. Becquerel et Niepce de Saint-Victor, il est parvenu à fixer les couleurs sur la plaque daguerrienne; il décrit celui des procédés qui lui a le mieux réussi; l'exposé en a été fait trop vaguement pour que nous nous hasardions à le reproduire, nous dirons seulement que les agents principaux mis en jeu par M. Poussin sont l'huile essentielle d'œillet et le chlorure d'or.

— M. le maréchal Vaillant adresse de Milan une étude assez détaillée, écrite en italien par M. Verni ou Verdi, de l'insecte qui, non pas à l'état de larve, mais à l'état adulte ou parfait, perfore les tuyaux et les baïes de plomb, etc. Cette brochure, ajoute le maréchal, sera au moins lue avec intérêt par M. Duméril, qui tient à ne rien ignorer de ce qui concerne ses chers insectes.

— M. Despretz, au nom de M. Glæsener, professeur de physique à l'université de Liège, un des savants qui ont étudié avec le plus d'ardeur et de succès la télégraphie électrique et les applications de l'électricité, présente deux nouveaux chronoscopes électriques parfaitement combinés et admirablement établis par un jeune et habile constructeur, M. Hardy. Nous donnerons une idée sommaire de ce bel appareil et des résultats qu'on peut en attendre. Ce qui le caractérise, c'est le moyen ingénieux par lequel on obtient le mouvement rigoureusement uniforme du cylindre et le jeu régulier sans électro-aimant des plumes qui tracent les points à l'encre ordinaire.

VARIÉTÉS.

Optique acoustique et mécanique des phares .

La commission royale des phares d'Angleterre, composée de MM. Baillie Hamilton (rear admiral), Byder (capitaine de vaisseau), Hull Gladstone, Duncan Dunbar (président du bureau de marine de Londres), Grave (président du bureau de marine de Liverpool), nous adresse une série de questions, sur lesquelles elle voudrait avoir l'avis motivé des savants les plus compétents; nous nous empressons de répondre à l'appel qui nous est fait, en publiant son programme dans le *Cosmos*, et lui donuant dès aujourd'hui quelques indications utiles.

OPTIQUE. — *Production de la lumière.* — 1° Pour les phares et les fanaux flottants d'un facile accès, pensez-vous qu'il existe un procédé de production de la lumière, de nature à donner de meilleurs résultats que la combustion de l'huile? Si ce moyen existe, daignez le décrire en quelques mots. On emploie le gaz dans quelques feux de ports; la lumière électrique, engendrée par les machines magnéto-électriques, est en expérience depuis quelque temps à Douvre, dans le phare South-Foreland; d'autres moyens semblables, l'emploi, par exemple, de la lumière Drummond, ont été proposés. Nous engageons vivement la commission à se procurer et à étudier sérieusement l'opuscule de M. Jules Guyot sur la télégraphie de jour et de nuit (Paris, 1840). Elle y verra, par exemple, que pour les petits feux, et peut-être même pour les grands feux, l'hydrogène liquide remplacera avec d'immenses avantages le gaz et les huiles. Mais que la commission le remarque bien, l'hydrogène liquide de M. Jules Guyot diffère essentiellement des produits adulterés, vendus sous ce nom dans le commerce, et qui ne sont que de simples mélanges d'alcool, d'essence de térébinthine ou d'huile de schiste. Si elle s'adresse à M. Degrand, administrateur général du service des phares français, la commission obtiendra des chiffres parfaitement exacts et très-concluants sur l'emploi économique de la lumière électrique, engendrée par les machines de la compagnie *l'Alliance*, lesquelles, avec une force de deux chevaux et les nouvelles **lentilles** fondues de M. Degrand, ont donné une lumière équivalente à plus de cinq mille becs Carcel. 2° Prenant en considération les difficultés de transport aux phares et aux feux flottants, installés dans des positions isolées, lointaines, très-difficilement accessibles, et le dan-

ger qui résulte de l'extinction de ces feux, pensez-vous que le mode de production de lumière que vous proposez puisse être substitué sans inconvénients graves à l'éclairage à l'huile ? L'hydrogène liquide, obtenu par la combinaison de trois substances abondamment répandues dans le commerce, peut être préparé sur place, ou peut se transporter sans embarras aucun ; la lumière qu'il donne est presque inextinguible. (Voyez la brochure, p. 143.) Les machines magnéto-électriques n'exigeant plus qu'un simple transport de charbon, l'approvisionnement ne manquera jamais.

Utilisation de la lumière. — 1° Quel arrangement optique considérez-vous comme le meilleur ou le plus efficace pour envoyer à l'horizon, ou sur un point situé en deçà de l'horizon, pendant de courtes périodes, se succédant par intervalles réguliers ou irréguliers, la plus grande proportion possible de la lumière résultant de la combustion d'une quantité donnée d'huile, ou produite par une autre méthode quelconque ? On a employé ou proposé déjà les réflecteurs métalliques et autres, les lentilles polygonales, mécaniquement polies ou fondues, les prismes à réflexion totale, simples ou combinés, etc., etc. Cette partie du programme a été si complètement étudiée par M. Degrand, ses lentilles à échelons fondues et très-minces ont donné de si étonnants résultats que nous ne croyons pas qu'on puisse rien y ajouter d'essentiel. 2° Quelle disposition optique considérez-vous comme la meilleure pour envoyer d'une manière continue et simultanément aux observateurs situés à l'horizon ou en deçà de l'horizon la plus grande quantité possible de la lumière engendrée ? Même réponse, recours à M. Degrand. 3° Considérez-vous les méthodes que vous avez décrites, comme applicables aux feux flottants, avec ou sans modifications ; si des modifications sont nécessaires, veuillez les indiquer ici en quelques mots, ou les décrire longuement sur une feuille séparée ? L'hydrogène liquide s'emploie absolument comme l'huile, et beaucoup plus facilement que le gaz. 3° Daignez nous communiquer les réflexions que vous avez pu faire sur la fabrication des réflecteurs, en y comprenant la matière et la forme, la fabrication du verre, la construction des lentilles et des prismes, l'installation des appareils optiques dans les phares, de manière à obtenir les plus grands avantages possibles, en ayant égard à la position et à l'élévation de la lumière. Faire appel sur tous ces points à M. Degrand.

Couleur. — 1° Pouvez-vous indiquer un moyen autre que l'in-

terposition de verres colorés, pour obtenir, suivant les besoins du service, une lumière de telle ou telle nuance? Cette question nous rappelle que nous aurions dû annoncer et analyser, il y a quatre mois, l'excellente *Chimie pyrotechnique ou traité pratique des feux colorés*, de M. Paul Tessier (Paris, Dumaine, 1859). Il y a longtemps que l'idée nous est venue de demander que sur certaines côtes plus inhospitalières on lance périodiquement en l'air des étoiles de couleurs qui puissent être aperçues de très-loin; or, M. Tessier apprend à fabriquer très-économiquement des bombes remplies d'étoiles de l'éclat le plus vif. 2° Ayez la bonté de rédiger séparément vos avis sur la fabrication des verres colorés, et sur la position à assigner aux verres qui doivent colorer la lumière: on a essayé ou proposé tour à tour l'emploi des cheminées de couleur, des écrans de verre colorés à l'intérieur des lentilles, des lanternes à pans de verre colorés, des combinaisons de cheminées, d'écrans, de lanternes? 3° Dans votre opinion, quelle est la couleur qui se voit à la plus grande distance, dans tous les états de l'atmosphère, et qui, en même temps, se distingue le mieux des autres lumières colorées et de la lumière blanche? On trouvera dans la brochure de M. Jules Guyot des renseignements précieux sur la lumière considérée comme agent producteur de signaux. Les meilleurs signaux sont ceux qui se peignent en blanc ou en lumière sur un fond noir; les lignes lumineuses sont incomparablement préférables aux points ou cercles lumineux, et nous sommes surpris que l'on n'ait pas demandé encore aux lentilles cylindriques des lignes très-lumineuses; dans la substitution des lignes aux points on gagnerait près de cent pourcent. Après le blanc, les couleurs qui s'éteignent le plus tard, ou à de plus grandes distances, sont l'orangé, le rouge et le vert; à quelque distance que ce soit, dans la limite de la visibilité, on distingue toujours les verres colorés des verres incolores, alors même qu'on ne peut plus caractériser la couleur: cette remarque, due à M. Jules Guyot, est très-importante et peut être utilisée dans la pratique. 4° En cas de brouillard, faut-il que la lumière du signal soit blanche ou colorée, pour qu'elle soit aussi visible que possible? Si la lumière colorée est préférable, quelle couleur faut-il choisir? Dans notre opinion, la lumière blanche, ou plus généralement, la lumière émise directement par la source lumineuse est celle qu'il faut employer; car tous les agents de coloration sont en même temps des agents d'absorption et d'extinction plus ou moins grande. Le brouillard absorbera les élé-

ments plus réfrangibles de la lumière émise, les rayons violets, bleus, etc., et ne lui laissera que les rayons plus réfrangibles, vert, jaune, orangé, rouge; à intensité égale, les lumières vertes, jaunes, orangées, rouges, perdraient peut-être moins que la lumière blanche; mais comment dans la pratique obtenir cette intensité égale? Il y a aussi brouillards et brouillards, le brouillard peut avoir une nuance propre, tendant vers le rouge ou vers le bleu; le plus prudent donc, dans tous les cas, sera de garder la lumière blanche. Si on se décidait à lancer périodiquement des bombes remplies d'étoiles de couleur, il faudrait choisir les nuances les plus vives, et les varier. 5° Connaissez-vous une méthode à l'aide de laquelle on puisse mesurer la distance à laquelle se trouve une lumière que l'on aperçoit du pont du navire, et vers laquelle on cingle en ligne droite; il faudrait apprécier cette distance dans le cas où l'on connaît la hauteur de la lumière au-dessus du niveau de la mer, et dans le cas où cette hauteur est inconnue? Dès que l'on suppose que la distance à la lumière est assez grande, la hauteur est peu importante. Dans tous les cas, nous sommes certain que le phanoscope de M. Porro, convenablement adapté, permettra de résoudre ce problème d'une manière suffisamment approchée; en faisant appel à notre savant artiste, la commission verra son vœu bientôt rempli.

MÉCANIQUE. — 1° Pouvez-vous indiquer quelques perfectionnements à apporter à la construction des phares à installer sur des points plus ou moins exposés; à la construction des fanaux flottants? 2° Connaissez-vous quelques perfectionnements à apporter à la construction des lampes, des appareils tournants, ou autres mécanismes employés dans les phares ou pour les feux flottants? Nous demandons instamment l'étude et l'essai de la lampe à hydrogène liquide de M. Jules Guyot, parce qu'elle rendrait de très-grands services. Les lampes électriques et les feux tournants ont été longuement et habilement étudiés par M. Degrand.

FLOTTAISON. — 1° *Lumière flottante*. — Quelle est, dans votre opinion, la meilleure forme à donner à la coque du navire support du feu flottant? C'est-à-dire quelle forme faut-il lui donner pour qu'il se tienne à l'ancre par tous les temps, dans les positions les plus découvertes, par les marées les plus fortes, les mers les plus houleuses, avec le moins de mouvement ou de déplacement possible, avec le moins de traction possible sur les amarres? Quelques-uns des navires porte-lumière sont plus courts; d'autres plus longs; la coque de quelques-uns est très-renflée; pour d'au-

tres, la coque est plus allongée ; quelquefois, en raison des courants et des marées, ils ne tiennent pas tête à la mer et sont agités de mouvements excessifs ; on a conseillé de leur donner une forme circulaire et de les amarrer par leur centre de gravité. 2° Connaissez-vous quelques perfectionnements à apporter au mode d'amarrage des vaisseaux porte-lumière ; par quelle partie du vaisseau croyez-vous que l'amarre doive pénétrer ; dans quelques cas, les écubiers, ou ouvertures d'entrée des amarres, sont à une hauteur considérable au-dessus de l'eau ; quelquefois, elles affleurent avec la ligne de flottaison ; on a conseillé depuis de les faire descendre au-dessous du niveau de l'eau ? 3° *Bouées*. Quelle est celle des formes adoptées ou proposées pour les bouées que vous jugez la meilleure, la plus apte à se maintenir par tous les temps, dans les situations les plus exposées, par les marées les plus fortes et les mers les plus dures, avec le moins de traction possible sur les amarres, et qui en même temps soit la plus facile à apercevoir ? Avez-vous quelques perfectionnements à proposer dans la forme à donner aux bouées, ou dans leur mode d'amarrage ? Quelle forme de bouées adopteriez-vous dans les positions mieux abritées ? Pourriez-vous indiquer quelque moyen plus pratique et plus avantageux de rendre les bouées lumineuses pendant la nuit ? Ici nous déclinons notre compétence en faisant appel aux marins lecteurs du *Cosmos*. Nous redisons seulement que le véritable hydrogène liquide serait un agent parfait d'éclairage pour les bouées. 4° Pourriez-vous nous indiquer un système généralement applicable, pour indiquer aux navires à l'aide de bouées ou signaux équivalents la route à suivre le long des côtes, dans les ports, les passes ou détroits, pour se défendre des roches, des bancs de sable, des bas-fonds ; de telle sorte que même sans l'aide des cartes et en l'absence des pilotes les vaisseaux puissent naviguer en sûreté ? Si vous connaissez un semblable système, ayez la bonté de le décrire et de dire en même temps si on peut l'réaliser avec les bouées actuelles. F. MOIGNO.

(La suite prochainement.)

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nos excursions industrielles des semaines qui viennent de s'écouler nous ont fourni des renseignements précieux que nous nous empressons de transmettre aux lecteurs du *Cosmos*. Nous tenons, on le sait, à avoir les prémices de toutes les nouvelles découvertes, et la lecture des autres journaux nous prouve, à notre grande satisfaction, que nous sommes en effet bien en avant du progrès.

Nous avons d'abord retrouvé M. Testud de Beauregard avec sa vapeur sphéroïdale ou surchauffée qui nous a tant occupé et préoccupé autrefois, à laquelle nous avons prédit un brillant avenir, mais qui, à notre grand regret, s'était comme éclipsée. L'éclipse a été longue, elle a duré près de six ans; notre ami, cependant, n'était pas mort, loin de là, il dormait et pour se réveiller plein d'une ardeur nouvelle. Nous l'avons revu installé dans un magnifique atelier et pourvu surabondamment de toutes les ressources qui assurent le succès définitif d'une industrie éminemment bonne en elle-même. Le générateur à vapeur surchauffée de M. Testud de Beauregard n'est pas un serpentiu comme ceux de MM. Belleville et Isoard, c'est une simple chaudière ou plutôt une marmite en fonte, en fer forgé, en tôle d'une certaine épaisseur. A l'aide d'une pompe appelée pompe à équation et dont le jeu, toujours identique, est réglé par la chute progressive d'un poids déterminé, on fait entrer dans la marmite et tomber sur son fond maintenu à une température très-élevée, de 500 à 1000 degrés et plus, la quantité d'eau qui doit s'évaporer presque instantanément. Ce qui avait arrêté tout court M. Testud de Beauregard dans les nombreux essais dont nous avons rendu compte, c'est que la chaleur brusquement enlevée par l'eau, dans sa vaporisation au fond de la marmite, la déformait, disloquait tous ses joints, la mettait hors de service au bout d'un assez petit nombre d'heures ou de jours. Résolu théoriquement et de la manière la plus complète, au point de vue de la quantité de vapeur produite, de la régularité absolue avec laquelle cette vapeur était produite, de sa puissance mécanique ou de l'effet utile qu'elle devait engendrer, le problème important des moteurs à vapeur surchauffée ou sphéroïdale manquait encore, dans cette première phase, d'une solution pratique et durable. Cette solution pratique et durable était cependant bien simple, mais il fallait la trouver, et rien n'échappe plus longtemps à la

vue que la simplicité. M. Testud de Beauregard a fini enfin par se dire que si, après avoir étamé à l'intérieur et à l'extérieur le fond de sa marmite avec de l'étain, il faisait plonger son fond dans un bain d'étain, d'une part il n'y aurait presque aucun retard dans la transmission de la chaleur, de l'autre, ce ne serait plus au fer, mais à l'étain fluide, lequel, évidemment, n'a rien à souffrir des changements de forme causés par la soustraction subite du calorique, que serait empruntée la chaleur nécessaire à la vaporisation instantanée de l'eau, et par là même la marmite ne serait plus compromise, elle durerait presque indéfiniment. Tentée d'abord et expérimentée pendant deux longues années à Saint-Etienne et à Lyon, cette modification capitale a parfaitement réussi. Nous avons vu de nos yeux une marmite qui, pendant deux ans, a donné des quantités énormes de vapeur, sans avoir absolument rien perdu de sa substance, à ce point, qu'on se croirait presque en droit de remplacer le fer forgé très-épais par une tôle mince de fer.

Dans l'atelier que nous avons visité, deux générateurs à bains d'étain mettent en mouvement deux machines à vapeur, l'une de trois à quatre chevaux, système Giffard et Flaud, à mouvements très-rapides, l'autre de vingt chevaux, avec cylindre oscillant, à mouvements lents, système Kientzy : tous deux ont donné tout ce qu'on pouvait attendre, c'est-à-dire qu'ils n'ont rien laissé à désirer; la quantité de vapeur fournie, au double point de vue de l'abondance et de la régularité, a non-seulement satisfait, mais surpris les ingénieurs très-compétents qui assistaient avec nous à l'expérience; la machine Flaud, sous la pression d'un puissant frein de Prony, a atteint et gardé pendant aussi longtemps qu'on a voulu des vitesses de 600 à 1000 coups de piston par minute. La pompe à air, le régénérateur, sorte de système tubulaire dans lequel la vapeur surchauffée, après l'exercice de sa puissance, cède son excès de chaleur à de l'eau qui se réduit à son tour en

peur dont la pression va s'ajouter à celle de la vapeur primitive; le condenseur où s'achève, dans les conditions les plus excellentes, la condensation de la vapeur surchauffée, la pompe à équation, etc., tous les appareils secondaires, en un mot, comme l'appareil principal ou le générateur de la vapeur sphéroïdale, ont parfaitement rempli leurs fonctions, et nous osons dire sans crainte aucune que, dans ces conditions de jeu entièrement régulier, la vaporisation spontanée de l'eau devient le mode le plus normal et le plus avantageux de génération de la vapeur : dimi-

nution énorme de la surface vaporisatrice, réduction énorme du volume de la chaudière, impossibilité absolue d'explosion, diminution immense de la quantité d'eau d'alimentation; alimentation à l'eau distillée fournie par la condensation; plus de dépôts calcaires, plus de nettoyage ou un simple nettoyage à la brosse, plus de retard dans l'ébullition, plus de perte de temps; vapeur entièrement sèche sans aucune eau entraînée, vapeur dont la température fixe peut varier à volonté de 200 à 1000 degrés; utilisation de la vapeur morte pour la génération d'une nouvelle force motrice; condensation aussi absolue qu'elle peut l'être avec production du vide qui ajoute la pression atmosphérique à la pression de la vapeur; régularité et stabilité de marche vraiment extraordinaire; possibilité de doubler, tripler, quadrupler, etc. la force obtenue à un moment donné, sans danger aucun; foyer naturellement fumivore, quel que soit le combustible employé; service des chauffeurs rendu beaucoup moins pénible: voilà les avantages incontestables que réalise le générateur à bain d'étain. Il s'adapte, sans aucune augmentation de frais, sans nécessité aucune de transformations gênantes ou onéreuses, à toutes les machines à vapeur; ses constructeurs garantissent une économie de 50 p. 100 sur le combustible dépensé antérieurement par eux, quelque réduite que fût déjà leur dépense par le bon choix du générateur ou des bouilleurs; ils garantissent enfin la conservation des chaudières en marche normale pour une durée supérieure à celle des chaudières à vapeur ordinaires.

— Voilà donc l'emploi de la vapeur arrivé à sa plus haute perfection! Mais cette vapeur surchauffée ou sphéroïdale si fière ne vatt-elle pas être égalée par le gaz hydrogène, carboné ou non, mêlé à l'air atmosphérique? Nous nous faisons cette question en sortant des ateliers où M. Lenoir, inventeur, bien connu de nos lecteurs, de la galvanoplastie des rondes bosses, a fait fonctionner sous nos yeux un moteur nouveau très-économique, très-simple, très-efficace, au moins sur une petite échelle, car il faut bien faire la part de l'imprévu qui surgit toujours dans le passage du petit au grand. L'idée principale de demander de la force motrice aux gaz de la poudre, aux mélanges détonants de gaz hydrogène et oxygène n'est certainement pas nouvelle; sa réalisation a été tentée sous un très-grand nombre de formes. L'idée secondaire de faire servir l'étincelle électrique à l'ignition de la poudre ou à la détonation des mélanges gazeux n'est pas neuve non plus; on trouvera, pages 311, 312, 313 du troisième volume de l'*Exposé*

des applications de l'électricité, de M. Du Moncel, la description du moteur électro-chimique de M. Moëff, alimenté par un mélange d'oxygène et d'hydrogène auquel l'étincelle née d'une machine électro-magnétique mettait le feu. M. Moëff ajoutait avec une louable modestie : « Nos machines sont loin d'être parfaites encore, et nous osons espérer que d'autres expérimentateurs, inspirés par le présent article, pourront marcher sur nos traces, nous devancer peut-être; nous les verrons progresser sans jalousie; nous ne pouvons, nous, dans l'intérêt de tous, que désirer une communauté de lumières et d'énergie capables de faire atteindre le but le plus tôt possible. » Ce but tant désiré, nous croyons véritablement que M. Lenoir l'a atteint ou est tout prêt de l'atteindre. Il n'a pas eu recours au mélange d'oxygène et d'hydrogène purs qui produisent une détonation violente et dangereuse qu'il est bien difficile de maîtriser, mais au simple gaz d'éclairage que l'on trouve partout et qu'il sera si facile de se procurer à un bon marché fabuleux, avec une vitesse excessive, partout où il ne sert pas encore à l'éclairage et au chauffage. M. Lenoir, en outre, n'emploie qu'une très-petite proportion de gaz d'éclairage, au maximum, 5 pour 100 avec 95 pour 100 d'air, au minimum, 2 pour 100 et 98 d'air. Au fond, ce que M. Moëff pouvait obtenir par la détonation d'un volume d'oxygène et de deux volumes d'hydrogène, c'était le vide par la condensation de la vapeur d'eau formée; sa machine était à basse pression, la puissance mise en jeu était la pression atmosphérique. Au contraire, par l'ignition de son mélange et la chaleur née de cette combustion presque moléculaire, M. Lenoir obtient la dilatation de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique formé et de l'azote restant, de sorte que son moteur est à haute pression; aussi, les gaz qui s'échappent par son tube de décharge sortent-ils avec tension et avec bruit, absolument comme la vapeur des machines à vapeur sans condensation. Sa machine que nous avons dit être très-simple se compose d'un cylindre conique avec compartiments antérieur et postérieur séparés par un piston analogue aux pistons des machines à vapeur. Le gaz, sorti d'un compteur ordinaire, amené par un tube en caoutchouc, dont l'entrée est réglée par un robinet gradué, entre tour à tour dans chacun des deux compartiments dont l'intérieur est disposé sous forme de pistolet de Volta; l'air qui doit se mélanger au gaz, entre par une boîte supérieure toujours ouverte au dehors, communiquant tour à tour, par son orifice inférieur, avec les deux compartiments. Une machine d'induction de Ruhmkorff, petit modèle, placée

à l'intérieur du bâtis de la machine, envoie son courant aux deux pôles des pistolets de Volta et y fait jaillir l'étincelle inflammatrice; dans ces conditions, l'électricité devient l'âme de la machine, et cette nouvelle application des bobines d'induction est éminemment heureuse. Un volant de rayon relativement court, 25 centimètres environ, pour la machine d'un cheval que nous avons vu fonctionner, emmagasine le mouvement et fait passer les points morts; l'arbre moteur, à la seconde extrémité duquel est fixé le volant, reçoit directement son mouvement de la tige articulée du piston. Pour mettre la machine en jeu, on ouvre le robinet de gaz, on fait faire au volant un ou deux tours, le gaz entre en avant ou en arrière du piston, prend feu sous l'action de l'étincelle qui jaillit incessamment: le jeu du piston commence bientôt pour ne se ralentir jamais, aussi longtemps que le gaz affluera, et obéit en quelque sorte à la main; c'est-à-dire qu'il s'accélère ou se ralentit à volonté, à vue d'œil, par la simple manipulation du robinet d'introduction qu'on ouvre plus ou moins. Cette facilité de régularisation et cette possibilité de mouvements très-lents ont vivement frappé les ingénieurs témoins des expériences. Grâce à la très-petite proportion de gaz, il n'y a ni secousses ni bruits sensibles; on sent qu'il s'agit bien plutôt d'un moteur calorique par expansion de gaz que d'un moteur par détonation. C'est même si bien un moteur calorique, que le cylindre, après une marche un peu longue, finit par s'échauffer considérablement, bien au delà de 100 degrés: le piston alors commence à gripper, et le mouvement se ralentit; il cesserait même après un certain temps, et ce serait un inconvénient très-grave, un obstacle insurmontable à l'application en grand du nouveau moteur, s'il n'était pas facile d'y remédier, soit en entourant le cylindre d'une circulation d'eau, soit même en faisant pénétrer à chaque coup de piston dans l'intérieur du cylindre, par une pomme d'arrosoir, une petite quantité d'eau qui se réduirait en vapeur, ajouterait sa pression à celle des gaz dilatés, servirait en même temps de liquide lubrifiant, rendant tout grippement impossible, et soustrayant la quantité nuisible de chaleur restante. Disons maintenant en peu de mots ce que nous avons vu se produire sous nos yeux: Avec 5 p. 100 de gaz et 95 d'air, l'arbre et le volant font 120 tours, la force engendrée est bien celle d'un cheval-vapeur. Un homme robuste, agissant à la circonférence du volant, ne l'arrête pas; on attaque sans peine au ciseau ou à la gouche une masse de fer montée sur l'arbre. Avec cette marche de cent vingt tours pendant douze heures, la

dépense de gaz est de trois mètres cubes; en évaluant le mètre cube à six centimes, la dépense par force de cheval et par heure serait d'un centimètre et demi; la moitié environ de ce que coûterait cette même force avec une machine à vapeur chauffée à la houille. Avant huit jours, M. Lenoir fera fonctionner un moteur de quatre chevaux; ce sera un pas important vers l'application sur vaste échelle; et l'on saura à quoi s'en tenir sur le prix de revient de la force produite par la nouvelle méthode. Ce que nous osons dire dès aujourd'hui, c'est qu'un grand et beau problème, le problème de la force à domicile, de la substitution, dans presque toutes les industries, d'un moteur matériel aux bras de l'homme, est certainement résolu. Partout où pourra pénétrer un filet de gaz, même dans une chambre de simple ouvrier, on pourra faire naître une force considérable, à très-bon marché, dans les conditions les plus excellentes; car elle naîtra quand on le voudra, s'éteindra comme on le voudra, augmentera ou diminuera au commandement du doigt même très-peu intelligent qui la gouvernera, etc. Des chambres d'ouvriers et des ateliers la nouvelle force descendra bientôt dans la rue, sur les voies publiques, pour remplacer les chevaux, dont le prix s'accroît de plus en plus et qui menacent de devenir rares. Quoi de plus facile, en effet, que d'installer sur un véhicule quelconque avec le mécanisme élémentaire de M. Lenoir, un vase contenant de 10 à 12 mètres cubes de gaz à éclairage comprimé; l'air atmosphérique est partout, il ne fera jamais défaut; et ce moyen nouveau de le transformer en agent de puissance et de locomotion est un des plus magnifiques progrès que l'on put réaliser.

— Nous prévoyons sa réalisation prochaine quand nous applaudissons de si grand cœur au merveilleux emploi qu'ont fait MM. Isoard de la vapeur surchauffée unie au goudron de houille pour engendrer à un prix excessivement bas, et avec une rapidité aussi grande qu'on voudra, des torrents de gaz d'éclairage très-riche. Aussi n'avons-nous eu rien de plus pressé, en sortant de l'atelier de M. Lenoir, que d'aller porter à nos braves protégés la bonne nouvelle des moteurs à gaz. Si nous ne nous sommes pas trompé, le nouveau gaz coûterait moins d'un centime le mètre cube; et puisqu'il ne faut que trois mètres cubes pour engendrer pendant douze heures la force d'un cheval; cette force, qui, dans les contrées les plus privilégiées, dans le comté de Cornouailles, près des puits des mines, coûte encore cinq centimes, ne coûterait plus à Paris qu'un quart de centime. On révoquait en doute

la richesse du gaz engendré par la vapeur surchauffée, ou du moins on voulait que cette richesse ne fût que provisoire, momentanée, un effet de carburation accidentelle, de sorte qu'on put redouter que le gaz ne devint pauvre après son passage à travers des conduites très-longues ; on craignait aussi la présence en trop grande proportion dans le nouveau gaz d'oxyde de carbone. Pour savoir à quoi nous en tenir définitivement, nous avons prié M. Emile Monier, dont nos lecteurs connaissent la compétence, de faire des analyses exactes du gaz Isoard, et voici les chiffres qu'il a trouvés comme moyennes de plusieurs essais : oxygène libre 1, 8 ; acide carbonique 5, 8 ; oxyde de carbone 3 ; hydrogène bicarboné 17, 8 ; hydrogène protocarboné 71, 9.

Si l'on compare ces nombres à ceux qui expriment la constitution du gaz d'éclairage ordinaire, on constatera avec bonheur que ce gaz artificiel contient presque moitié moins d'oxyde de carbone et deux fois plus d'hydrogène bicarboné, que sa valeur intrinsèque est par conséquent deux fois plus grande. Ces nombres prouvent, en outre, qu'il s'agit très-certainement d'une combinaison ou d'un mélange très-stable qui n'a rien à craindre du plus long parcours : et, en effet, conservé dans des flacons le gaz Isoard n'a subi aucune altération, n'a donné aucun dépôt, même après cinq mois. Tout semble annoncer, au reste, qu'un générateur capable de fournir en quatre heures le gaz nécessaire à l'éclairage d'une ville de trente mille âmes, à la consommation de trois mille becs, fonctionnera bientôt, et que cette belle industrie, que M. Testud de Beauregard étudie de son côté, aura bientôt dit son dernier mot.

— Nous venons de lire avec beaucoup de surprise l'appréciation faite par M. Pouillet, dans la dernière édition de ses *Notions générales de physique*, des applications en grand de la galvanoplastie ; nous étions encore tout attristé de cet arrêt de mort ou de ce doute désespérant : « on a essayé d'exécuter de grands bas-reliefs, ou même des figures colossales composées de plusieurs pièces ; mais il paraît que le cuivre, dans ces circonstances, n'a pas reçu toute la compacité qui garantit sa conservation, » lorsque le hasard a conduit nos pas dans les magnifiques ateliers où M. Christofle fait faire à l'électricité tant de prodiges. Or, qu'y avons-nous vu ? Une statue colossale en galvanoplastie, la reproduction sur grande échelle, trois mètres de hauteur, d'un des chefs-d'œuvre les plus vantés de Michel-Ange, le *Pensieroso* qui peut servir de pendant au Moïse. Dans quel but M. Christofle a-t-il réalisé ce tour de

force? Dans le but unique de prouver que les œuvres de la galvanoplastie sont tout aussi solides, tout aussi durables que des œuvres des fondeurs les plus habiles et les plus consciencieux. Comment en serait-il autrement? Le cuivre galvanique est absolument pur, et par là même presque complètement inattaquable aux agents atmosphériques; il est très-dense et, par suite, suffisamment compact, puisque pris cent fois, dans les laboratoires de l'école des mines ou des ponts et chaussées, le chiffre de cette densité a toujours dépassé 7, souvent atteint 8. D'ailleurs, est-ce que les fontaines des Champs-Élysées recouvertes de cuivre électrique par M. Oudry, il y a plus de trois ans, n'ont pas résisté à toutes les injures du temps? est-ce qu'elles n'ont pas défié la poussière et les dépôts des eaux séléniteuses qui n'adhèrent nullement au cuivre pur, ou s'en détachent sous l'effort peu énergique d'un coup de brosse? Sachant cependant que l'objection de M. Pouillet a été et est souvent répétée, M. Christoffe a exécuté son *Pensieroso* avec la volonté forte d'obtenir que, exposé sur une place publique, il fasse ses preuves d'inaltérabilité absolue. Il avait d'abord songé à la place ou au square créé en face du Conservatoire des arts et métiers, mais les architectes lui ont objecté que la symétrie du square exigerait impérieusement un pendant du *Pensieroso* qui n'existe pas encore. M. Christoffe, alors, s'est rabattu sur l'une des cours de la Sorbonne, et il emploiera l'intercession de M. Dumas pour l'aider à venger une des plus belles conquêtes de la chimie moderne, des attaques inconsidérées de la routine ou de l'incrédulité systématique. A notre tour, et pour cause, nous réclamerions pour le *Pensieroso* l'honneur de la grande cour intermédiaire de l'Institut, si nous n'avions pas la certitude que M. Oudry procédera bientôt au cuivrage des deux lions qui déversent l'eau des fontaines du palais Mazarin. Quoi qu'il en soit, et dût-il reproduire à ses frais le Moïse pour servir d'accompagnement au *Pensieroso*, M. Christoffe ne s'arrêtera pas qu'il ait démontré jusqu'à l'évidence la fausseté et l'injustice de préventions d'autant plus incroyables qu'elles sont exprimées par un des juges nés des progrès accomplis.

Nous avons été vraiment ravi de voir l'extension qu'ont prise dans les ateliers de M. Christoffe les applications des coquilles galvaniques renforcées par la soudure de laiton; toutes les œuvres de serrurerie du salon de l'Impératrice, dans le nouveau Louvre, pavillon Turgot, sont en cuivre électrique; admirablement dessinées et sculptées, elles sont plus admirablement reproduites en-

core par le moulage galvanique, sans autre travail de ciselure qu'un mince ébarbement. La ciselure, cette ennemie née et barbare de la sculpture originale, se peut-il que les artistes s'y résignent encore, quand la galvanoplastie est là pour les en délivrer à jamais. Nous savons de source certaine que la ciselure des figures principales et des ornements principaux de la fontaine Saint-Michel a coûté plus de vingt-cinq mille francs. Vingt-cinq mille francs pour enlever à des œuvres d'art les savantes et gracieuses silhouettes qui sont le *nec plus ultra* du génie des sculpteurs; vingt-cinq mille francs que la galvanoplastie permettrait d'économiser si facilement et avec tant d'autres avantages. Oh! routine! routine! que tu es aveugle et que tu es puissante; le monde est véritablement ton empire et tu y règues en souveraine!

— Nous ne quitterons pas la galvanoplastie sans exprimer un autre regret profond. On ne lui a pas seulement disputé ses qualités incontestables, on lui a disputé sa filiation glorieuse, c'est-à-dire que l'on en est arrivé peu à peu à méconnaître son véritable inventeur. Son père, son inventeur unique et véritable est M. Jacobi, qui le 21 octobre 1838 annonçait à M. Fuss secrétaire perpétuel de l'Académie de Saint-Petersbourg, une découverte dont l'art chalcographique tirerait un très-grand parti; qui cette même année présentait au corps dont il est un des plus illustres membres, des moulages galvaniques obtenus par lui; dont l'*Athenæum* anglais du 14 mai 1839 disait qu'il reproduisait en relief par l'électricité, les lignes les plus délicatement tracées sur une planche de cuivre; qui écrivait enfin à M. Faraday en date du 2 juillet 1839 : « Il y a longtemps qu'en poursuivant mes recherches sur l'électro-magnétisme, je fus conduit par un hasard heureux à cette découverte importante qu'on peut obtenir à l'aide d'un courant voltaïque une première épreuve en relief de planches de cuivre gravées en creux, puis de nouvelles planches en creux de la première épreuve en relief; de telle sorte que l'on puisse multiplier à l'infini les épreuves d'une première planche de cuivre gravée en creux. » Tout le monde en convient et c'est un fait aussi éclatant que la lumière du jour, il n'existe aucune publication officielle, aucune communication faite à un corps savant quelque antérieure à la publication et aux communications de M. Jacobi, et par conséquent, d'après les règles universellement admises comme souveraines en fait de propriété scientifique, la priorité et la gloire de l'invention de la galvano-

plastie appartiennent tout entières à M. Jacobi. Et cependant, par un étrange oubli des principes de la justice distributive, on veut le forcer à partager cette brillante paternité avec un Anglais, M. Spencer, qui s'est efforcé de prouver par les témoignages inacceptables de ses compatriotes et de ses amis de Liverpool, que dès 1837, avant 1838, il avait obtenu des médailles galvanoplastiques, et songé même sérieusement à reproduire électriquement des clichés typographiques. Ouvrez le premier traité de physique venu, et vous verrez l'honneur de la découverte de la galvanoplastie attribué par parts égales à MM. Jacobi et Spencer, ou à MM. Spencer et Jacobi; car hélas ! on en est venu à ne plus accorder à M. Jacobi même le privilège de l'ordre alphabétique. M. Pouillet, par exemple, dans la 6^e édition de ses *Éléments de physique*, p. 704, s'exprime ainsi, et ce passage aurait contristé notre illustre ami M. Jacobi, si ses droits n'avaient pas été solennellement consacrés : « M. Spencer en Angleterre et M. Jacobi en Russie sont les premiers qui aient eu l'heureuse idée d'observer avec attention pendant les années 1837 et 1838 ce phénomène (le dépôt de cuivre dans les piles de Daniell); et ils ont l'un et l'autre suivi avec habileté le germe des nombreuses applications qu'ils pouvaient offrir aux arts... C'est ce fait qui est devenu fécond et qui a donné naissance à l'art nouveau de la galvanoplastie. » La galvanoplastie est devenue un art immense qui met en jeu comme sa brillante sœur la photographie de nombreux millions; la patrie adoptive de ce bel art, la contrée où il a pris tous ses développements, c'est la France; et il n'est nullement impossible que la France reconnaissante ait l'heureuse pensée d'acquitter une dette d'honneur, en faisant pour l'inventeur de la galvanoplastie ce qu'elle a fait pour les Niepce, les Daguerre, les Morse; or, dans cette hypothèse que nous croyons très-susceptible d'une réalisation prochaine, il importe grandement que la récompense ne fasse pas fausse route et qu'elle aille droit à son adresse. Voilà, pourquoi nous avons tenu à rétablir la vérité de faits d'ailleurs incontestables.

F. MOIGNO.

Faits des sciences.

Lettre sur les générations spontanées, adressée à M. l'abbé Moigno par M. Pouchet.

Monsieur l'Abbé,

Pour bien juger des choses, il est indispensable de les envisager sous toutes leurs faces; aussi dans l'intérêt de vos lecteurs,

je viens ajouter quelques lignes à l'article sur les générations spontanées que contient l'un de vos derniers numéros.

D'après les expériences de M. Pasteur, l'atmosphère est le réceptacle des germes des proto-organismes, tandis que, d'après nos travaux, cette même atmosphère ne recèle nullement ces germes (1).

La question est donc nettement posée; voyons si elle est résolue.

Chaque fait saillant qui se produit, quel qu'il soit, erreur ou vérité, commence par impressionner les masses; mais les hommes adonnés à l'étude et fortifiés par la méditation s'émouvent moins facilement. A l'égard du sujet qui nous occupe, ceux-ci, n'ignorant pas que Burdach, Hensche, de Baer et Ehrenberg ont démontré, à l'aide d'expériences nombreuses et comme ils savent en faire, que l'atmosphère n'est nullement le réceptacle des germes; ceux-ci, dis-je, doutent et hésitent lorsqu'un fait nouveau s'élève contre des doctrines professées par des savants d'un ordre aussi élevé.

Nous-même, c'est par cinquante expériences variées que nous avons démontré que la dissémination aérienne devait être reléguée au nombre des anciennes erreurs. Montesquieu, qui, comme Buffon, avait la faiblesse de croire aux générations spontanées, disait, avec beaucoup de tact, que l'emboîtement des germes, qui a fait tant de bruit durant le siècle dernier, *n'était fondé que sur une raison de commodité*. Il en est de même aujourd'hui de la Panspermie.

Si les germes des organismes remplissent réellement l'atmosphère, la science a atteint un tel degré de certitude, que ceux qui le prétendent perdront immédiatement leur cause, dès l'instant où ils ne pourront en donner la preuve tangible, soit physiquement, soit physiologiquement, soit chimiquement.

Physiquement, parce que les germes de certains Microzoaires et les spores de la végétation cryptogamique, qui apparaissent dans nos expériences, sont parfaitement connus, et ils ne peuvent échapper aux naturalistes.

Physiologiquement, parce que les organismes se développent d'après des lois qui ne permettent pas de se méprendre sur leur origine.

(1) Il ne faut pas considérer ceci comme absolu, car accidentellement l'atmosphère charrie quelques germes, comme on y voit nager tant de semences voyageuses.

Enfin, chimiquement, parce que, lorsque l'on se rend compte des myriades de germes que chaque parcelle de l'atmosphère doit contenir, ainsi que l'a dit M. Mantegazza, si la panspermie était un fait, ce serait une honte pour les sciences chimiques de ne pas avoir pu encore nous signaler, par l'analyse, l'immense quantité de matière organique qui encombre l'air que nous respirons.

Ne pensez pas, monsieur l'abbé, que tout ce que j'ai l'honneur de vous dire doive être considéré comme de vagues assertions. Quand il s'agit d'hétérogénie, je réfléchis beaucoup avant de parler. Ceci n'est que le résultat d'expériences dans lesquelles j'ai vu qu'avec un centimètre cube d'air, il était possible d'obtenir d'incalculables légions d'animalcules; ainsi que de quelques autres dans lesquelles, avec un seul décimètre cube de ce même air, je n'obtiens pas ostensiblement un *Microzoaire de moins*, que quand j'expérimente sur un volume d'atmosphère qui peut être évalué à cinq ou six millions de mètres cubes.

Rappelez-vous donc, à ce sujet, que l'illustre R. Owen a calculé qu'il existait parfois plus de 500 000 000 de *Monas crepusculum*, et dans une seule goutte d'eau ! Rappelez-vous aussi que l'expérience démontre, presque mathématiquement, que si la dissémination aérienne était réelle, il faudrait que chaque millimètre cubique de l'atmosphère contint immensément plus d'œufs qu'il n'y a d'habitants sur le globe. Si l'on admet que chaque goutte recèle 500 000 000 de monades, en représentant celle-ci par huit millimètres cubes, il en résultera que chaque millimètre contiendra 62 500 000 d'animalcules. En supposant seulement que l'atmosphère offre en suspension 100 espèces de Microzoaires ou de cryptogames, pour fournir aux exigences de la dissémination, il faudrait donc que chacun de ses millimètres cubiques renfermât 6 250 000 000 d'œufs ou de spores en disponibilité.

Ce sont là des supputations effrayantes. Les hétérogénistes n'ont jamais poussé aussi loin leurs témérités.

Comme il s'agit ici d'un fait de biologie, essentiellement de la compétence des naturalistes, permettez-moi de vous dire que je crains beaucoup que l'expérience du savant chimiste ne soit une grande imprudence en présence de la science actuelle. Si celui-ci arrête réellement les germes dans ses globules de coton, il ne peut pas se borner à dire que : *ceux-ci sont probablement des spores de mucédinées* : il est tenu de le prouver. Ces spores, ayant des formes parfaitement connues, des diamètres strictement définis

et des colorations fort variées, ne peuvent être confondus ni avec les parcelles minérales, ni avec les détritits organiques que charrie l'atmosphère.

Plusieurs routes conduisent au même but : une très-simple expérience suffit pour démontrer que le savant chimiste s'est égaré en croyant coércer les germes atmosphériques dans ses frêles filets de coton ou d'amiante.

Je n'entre pas ici dans des détails qui ne peuvent être discutés à fond que par des naturalistes exercés; parlons seulement du résultat mathématique. Sous une cloche contenant un décimètre cube d'air, je place une décoction qui produit des myriades de paramécies. Pour l'intelligence de la chose, disons seulement 1 000 000. Au moment où je commence l'expérience, je fais passer, à travers un globule de coton, un décimètre cube d'air. Il est évident que ce coton, si les expériences de M. Pasteur sont positives, devra arrêter un nombre d'œufs à peu près équivalent au nombre de paramécies qu'on observe sous la cloche. Mais l'examen le plus attentif ne fait découvrir aucun œuf dans ce même coton. Si au lieu d'un décimètre cube d'air j'en fais passer 100, mon petit filet de coton devra avoir arrêté environ 100 000 000 de germes; et cependant le physiologiste le plus exercé n'y découvre encore aucun de ceux-ci.

N'allez pas dire qu'il y a eu là scissiparité, fécondité miraculeuse, ou des œufs d'une imperceptible ténuité! Quand l'expérience sera discutée par des hommes du métier, je défie que l'on sorte de ce dilemme : Ou ces animaux ont été apportés par l'air, ou ils se sont produits *simultanément et spontanément*. Et comme leurs œufs ont un diamètre d'environ 0,0150 de millimètre, et qu'aucun micrographe ne les peut méconnaître, comme ils ne se rencontrent pas dans l'air, il faut bien qu'il y ait eu là production *d'ovules spontanés*.

Si je fais la même expérience dans des conditions où elle produise des moisissures, je devrai trouver le coton saupoudré de spores d'*aspergillus* et de *penicilium*, que leur forme et leur diamètre qui varie ordinairement de 0,0028 à 0,0034 de millimètre, décèlent si manifestement. Il en sera cependant tout le contraire. Au lieu des millions de ces spores que le coton devrait constamment arrêter au passage, nous reconnaitrons qu'il n'en contient ordinairement pas un seul.

Notez bien, monsieur, que vous n'avez pas même ici les ressources dont on a abusé en zoologie; pas de scissiparité ou de

reproduction d'une rapidité qui dépasse tout ce que l'on peut imaginer; quand on opère largement, et non dans des ballons, on voit que tout est simultanément dans le développement.

Tout ceci est, je crois, fort simple et fort clair. Et là sera le coup le plus funeste que l'on puisse porter à la panspermie, car il n'y a plus à discourir sur ce sujet : *certains germes sont connus. Ceux qui leur feront jouer un rôle doivent être tenus de les montrer.*

Une scrupuleuse analyse des expériences du savant chimiste ne pourra être faite consciencieusement que lorsqu'on les connaîtra en détail. Jusque-là nous ne pouvons que lui reprocher quelques omissions qui, nous n'en doutons pas, ont été tout à fait involontaires. Ainsi, il se trompe lorsqu'il prétend avoir opéré plus rigoureusement que ses prédécesseurs, et que c'est au contact du mercure que ceux-ci doivent les animalcules qu'ils ont rencontrés dans leurs appareils. A ce sujet M. Pasteur oublie totalement les expériences de M. Mantegazza, qui sont un véritable modèle d'exactitude, et dans lesquelles ce physiologiste a non-seulement chauffé son mercure, à $+130^{\circ}$, mais encore chacune des pièces qui ont été employées dans ses expériences; et que de plus l'oxygène avait lui-même passé dans des tubes de verre portés au rouge.

Voici donc l'état actuel des choses. L'expérience de Schwann, stérile dans les mains de M. Pasteur, est, au contraire, féconde dans celles de M. Mantegazza. Je pourrais dire que forces égales et opposées se détruisent; je pourrais même dire un peu plus, car dans les miennes, de l'air brûlé s'est également montré fécond, et je le démontrerai; et, ce qui est encore plus fort, dans les expériences d'Ingen-Houzz, de l'air deux fois brûlé a produit des proto-organismes.

Je pourrais aussi faire quelques objections à ces filets de coton t aux expériences *in vitro*, dans lesquels on répand leur récolte. Si l'atmosphère était encombrée de germes, les œufs, je dis ce mot à dessin, je pourrais dire les embryons, car il y a des infusoires qui sont vivipares; si, dis-je, l'atmosphère était encombrée d'œufs, on ne s'expliquerait pas comment les expériences en question ne présentent pas une plus diverse population d'animalcules; car, sans doute, on n'accordera pas aux matières inertes à travers lesquelles l'air se tamise, la puissance de choisir les espèces. En même temps que les filets de coton ont arrêté

des bacteriums, ils eussent dû également se peupler de monades, de vibrons, de kolpodes, etc., etc.

Je dois dire aussi que le procédé de M. Pasteur pour recueillir les corpuscules atmosphériques, si séduisant au premier abord, me paraît défectueux. On y reconnaît la science dans laquelle excelle son auteur, mais là son application est fautive, et je suis certain qu'il en conviendra lui-même. L'éther et l'alcool altèrent immédiatement les formes et la couleur d'une foule de corps qui flottent dans l'air, et ils en rendent la détermination absolument impossible. Ces liquides déforment même, de fond en comble, certains spores de mucédinées à la recherches desquels on prétend les employer; c'est encore là un argument fort sérieux.

J'ai été heureux de voir M. Pasteur constater l'existence de la fécule, dont j'ai signalé la présence dans l'atmosphère. S'il n'en a pas trouvé autant que moi, cela tient au moyen dont il se sert pour recueillir les corpuscules aériens; moyen qui dans ce cas n'est pas plus scientifique que celui que j'emploie, et qui ne lui a pas permis d'agir, ni sur autant d'espace, ni sur autant de siècles. D'un autre côté, il faut aussi connaître les localités où ont lieu les observations, sans cela elles sont insignifiantes. J'ai signalé des endroits où la fécule était fort abondante et d'autres où l'on n'en trouvait pas. A Paris, je tracerais *à priori* la topographie des rues où il en existe beaucoup, et celles où l'on doit moins en rencontrer. De même pour la fécule colorée spontanément en bleu.

Cependant il y a des cas exceptionnels dont il est difficile de se rendre raison. Ainsi l'on ne parviendra sans doute qu'en fouillant la géographie et l'histoire, à déchiffrer pourquoi j'ai rencontré tant de fécule dans des crânes d'animaux extraits des hypogées de Thèbes, et pourquoi j'en ai rencontré aussi en abondance dans le crâne d'une momie de Guanche.

Agréez, etc.

POUCHET,

Du Muséum d'histoire naturelle de Rouen.

Le 4 mars 1860.

—

Faits d'agriculture.

Nous complétons un peu tard les quelques mots insérés dans le *Cosmos*, sur l'appareil très-simple par lequel M. Mazure, professeur de physique et de chimie au lycée de la Rochelle, fait l'a-

analyse physique des diverses terres. Cet appareil se compose d'un premier vase à écoulement constant, muni d'un robinet et destiné à fournir l'eau de lavage ; d'un second vase ayant pour objet de recueillir l'eau écoulee qui aura entraîné les parties légères ou argileuses ; d'un tube intermédiaire dans lequel le lavage s'opère et où restent les parties lourdes ou sableuses. Le tube intermédiaire est formé lui-même de trois parties : d'une allonge large doublement c nique de laboratoire ; d'un tube flexible en caoutchouc qui forme la courbure inférieure ; d'un tube droit vertical muni d'un petit entonnoir pour recevoir l'eau de lavage ; l'allonge enfin se ferme par un bouchon percé d'un trou dans lequel passe un petit tube recourbé en forme de siphon pour conduire l'eau et les parties légères dans le récipient. On fait sécher la terre au soleil, on la fait passer dans un crible dont les trous ont 1^{mm},5 de diamètre, et c'est sur la terre fine seule qu'on opère. Celle-ci doit être desséchée préalablement à une température supérieure à 100 degrés. On en pèse 10 grammes et on les jette dans l'allonge ; on rebouche celle-ci et on ouvre le robinet du vase à écoulement constant. Le lavage s'opère par ce fait seul. Quand on voit que l'eau coule très-claire dans le vase récipient, l'opération est terminée. On recueille à part l'argile de ce vase, et le sable qui reste dans l'allonge et le tube inférieur en caoutchouc ; on fait dessécher ces deux lots, et les deux poids obtenus fournissent le rapport cherché de l'argile au sable. M. Mazure conseille de mettre de l'acide chlorhydrique dans le récipient ; il pense qu'alors le carbonate de chaux entraîné étant dissous, on aura d'une part l'argile, d'autre part le sable, et par la différence le calcaire. Dans beaucoup de cas ce serait vrai, mais, comme le fait remarquer M. Barral, ce serait souvent erroné ; il ne faut demander à l'appareil que le rapport des poids des parties lourdes, le sable, aux parties légères, l'argile ; il ne dit rien de plus, mais ce résultat est intéressant à connaître pour le cultivateur qui veut modifier par des apports de terre la constitution de son sol.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 3 mars 1860.

M. Becquerel présente, au nom de M. le docteur Jules Béclard, une série d'expériences nouvelles sur la température produite

pendant le travail de contraction des nerfs. L'habile physiologiste aurait constaté que la contraction des muscles sans travail extérieur produit, c'est-à-dire sans effort exercé ou sans poids soulevé, serait accompagnée d'un dégagement sensible de chaleur, tandis que la contraction avec travail extérieur se ferait presque sans élévation de température. Ce serait une précieuse confirmation de la féconde théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur, de la transformation du travail en force et de la force en travail.

— M. le docteur Orfila fait hommage d'un exemplaire du compte rendu de la gestion, pendant l'année 1859, du conseil d'administration de l'association du corps médical du département de la Seine, association fondée en 1835 par M. Orfila, ancien doyen de la Faculté de médecine.

— M. Laugier communique une lettre dans laquelle M. Wolff, de Zurich, énumère les observations anciennes de passage sur le soleil de disques ronds pouvant s'identifier avec la planète Lescarbault ou les autres planètes intra-mercurielles. Nous ne pensons pas que la nouvelle note de M. Wolff diffère de celle que nous avons publiée dans le *Cosmos*.

— Un astronome américain, M. Warren, communique ses vues hypothétiques sur la formation de ces mêmes planètes intra-mercurielles.

— M. Le Verrier demande à joindre à la lettre de M. Wolff une lettre dans laquelle M. le professeur Wolfers, de Berlin, montre comment, en partant de la seule observation de M. Lescarbault des valeurs qu'elle fournit pour les longitudes et les latitudes géocentriques et héliocentriques de la nouvelle planète, on peut arriver à calculer son orbite elliptique. Le savant collaborateur fait tour à tour trois hypothèses sur la valeur de la moyenne distance a de la planète, et chacune de ces hypothèses lui donne un orbite particulier,

Première hypothèse. $a = 0,147$. e ou excentricité $= 0,2992$: longitude héliocentrique λ de l'entrée $185^{\circ} 17' 14''$, λ' de la sortie $186^{\circ} 43' 9''$; longitude du périhélie ω $16^{\circ} 31' 40''$; inclinaison i $12^{\circ} 6' 6''$; temps de la révolution T 191,69; moyen mouvement diurne μ $18^{\circ},28$.

Deuxième hypothèse. $a = 0,2500$, $e = 0,0500$; $\lambda = 185^{\circ} 24' 9''$; $\lambda' = 185^{\circ} 58' 2''$; $\omega = 9^{\circ} 48'$; $i = 11^{\circ} 19'$; $T = 45,67$; $\mu = 7^{\circ},883$.

Troisième hypothèse. $a = 0,2350$; $e = 0,1490$; $\lambda = 185^{\circ} 23' 15''$; $\lambda' = 186^{\circ} 3' 54''$; $\omega = 10^{\circ} 44'$; $i = 11^{\circ} 16'$; $T = 41,62$; $\mu = 8^{\circ} 600$.

« La question étant indéterminée par sa nature, dit en finissant M. Wolfers, je n'ose pas décider laquelle de ces trois hypothèses est la plus vraisemblable. Mais, considérant que vous connaissez les irrégularités qui ont lieu dans le cours de Mercure et qui seront reconnues pour être les perturbations produites par une planète intérieure inconnue jusqu'ici, je ne doute pas que vous décidiez à l'instant. S'il m'est permis d'avancer mon opinion, je dirai que la première hypothèse sera celle qui, probablement, sera trouvée par vous la plus vraisemblable. » Nous regrettons que M. Wolfers ait connu par les *Monthly notices* seulement, et non par les comptes rendus et le *Cosmos*, l'observation de M. Lescarbault, les déductions de MM. Valz et Radau.

— L'auteur infortuné d'une théorie complète de la turbine ou roue Poncelet, présentée à l'Académie, en 1857, il y a plus de trois ans, exprime son regret amer de n'avoir pas obtenu de rapport, seule récompense qu'il eût ambitionnée pour cet important travail.

— M. Adolphe Perrot présente une nouvelle note sur l'étincelle d'induction. En étudiant les modifications apportées à l'étincelle, lorsqu'on remplace les électrodes de métal par des veines liquides, M. Perrot a observé les phénomènes suivants : la décharge de tension n'est pas influencée par le mouvement des molécules liquides entre lesquelles elle éclate, la décharge de quantité, au contraire, est entraînée dans le sens du mouvement. Cette observation a conduit l'auteur de la note à étudier l'étincelle en la faisant éclater entre deux électrodes animés d'une grande vitesse. Dans le vide, comme dans l'air, on constate par ce procédé que la décharge de quantité, comme l'a constaté M. Lissajoux, n'est pas instantanée. De plus, les différentes parties de l'étincelle, c'est-à-dire le point lumineux positif, l'enveloppe violette négative, et la lumière qui réunit le pôle positif à la partie obscure ne paraissent pas avoir toutes la même durée. Ces expériences très-distinctes, très-déliées, sont loin d'être terminées, leurs premiers résultats sont cependant assez importants pour que l'auteur ait cru devoir les présenter à l'Académie. Réparant une omission, nous dirons en quoi consiste l'expérience de M. Lissajoux. Lorsqu'on regarde l'étincelle d'induction, dans un miroir qu'on agite à la main, on voit que l'atmosphère lumineuse s'étale en une longue bande de couleur fauve, dont l'étincelle proprement dite occupe l'extrémité postérieure sous forme d'un trait de feu. L'habile physicien en concluait que l'atmosphère commence où l'é-

tincelle éclate, et persiste pendant une certaine fraction de seconde; et que, probablement, la deuxième partie de l'étincelle est composée de matières pondérables arrachées aux pôles de l'excitateur, constituant entre ces deux pôles un arc incandescent et conducteur.

— M. Charles Tissier adresse une note sur la diminution de volume et l'accroissement de densité, en un mot, sur la contraction qu'éprouvent les corps solubles et en particulier les sels dans leur passage de l'état solide à l'état de dissolution. Pour constater cette contraction, je prends, dit M. Tissier, la densité d'une liqueur saline saturée contenant à l'état de mélange une certaine quantité de sel pulvérisé non-dissous, dont on a eu soin de chasser préalablement l'air qui pourrait rester adhérent aux molécules, par une agitation suffisamment prolongée avec un fil de platine; puis j'ajoute assez d'eau pour dissoudre le sel. Soient v' le volume de la dissolution saturée contenant l'excès de sel v' , le volume d'eau ajoutée; le volume calculé V , après l'addition du sel, sera $v + v'$, c'est-à-dire que l'on aura $V = v + v'$; par suite, en appelant d la densité de la dissolution saturée, D la densité calculée après la dissolution et prenant la densité de l'eau pour unité, on aura

$$VD = vd + v' \qquad D = \frac{vd + v'}{V}.$$

Or, si l'on prend directement la densité D' de cette même liqueur, on ne trouvera pas en général $D' = D$, mais $D' = D + \delta$. En expérimentant tour à tour sur le nitrate de potasse, le chlorure de barium, le phosphate de soude, le sucre de canne, M. Tissier, trouve pour δ , ou ce qu'on pourrait appeler le coefficient de contraction, des valeurs qui varient de 0,0051 pour le sucre de canne, à 0,293 près d'un centième pour le chlorure de barium. Nous enregistrons les nombres qu'il a obtenus, parce qu'ils peuvent être utiles plus tard :

Nitrate de potasse : densité réelle, 1,0800 ; excès sur la densité théorique, 0,0185 ; chlorure de sodium, 1,1014 ; 0,0238 ; sulfate de magnésie, 1,1218 : 0,082 ; sulfate du fer, 1,0845 ; 0,0202 ; chlorure de barium, 1,1392 ; 0,0293 ; phosphate de soude, 1,0500 ; 0,0120 ; sucre de canne, 1,0975 ; 0,0051. M. Tissier ajoute :

« L'on sait du reste depuis longtemps que le phénomène inverse, c'est-à-dire le passage des corps solubles, de l'état de dissolution à l'état solide, produit une dilatation; exemple : la congélation

de l'eau qui donne naissance à une force d'expansion considérable; la cristallisation du sulfate de soude qui produit le même effet, et c'est d'après cette propriété que l'on a fondé un procédé d'essai des pierres dites *gélives*, en les imprégnant d'une dissolution de sulfate de soude.

Cette contraction qui a lieu lorsqu'on dissout un sel, ferait presque croire qu'il y a véritablement combinaison du sel avec l'eau, si nous ne savions que la contraction n'implique pas nécessairement l'idée de combinaison, puisque certains corps se combinent sans que l'on observe de diminution de volume, et qu'au contraire il y a quelquefois dilatation comme cela se présente pour plusieurs alliages.

La liquéfaction du sel est la seule cause de la diminution de volume qui a lieu, et une fois cette condition remplie, la contraction cesse. Aussi, l'addition d'une quantité d'eau plus ou moins considérable, ne produit plus de changement appréciable. La liquéfaction par voie de dissolution serait donc différente de la liquéfaction par le calorique seul, laquelle est toujours accompagnée d'une certaine dilatation.

Reste à savoir si le coefficient de contraction est proportionnel à la solubilité du sel dissous, à son équivalent ou même simplement à la quantité dissoute? »

— M. Vallée, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite, demande instamment que les mémoires sur la théorie de l'œil qu'il a présentés à l'Académie en 1852 et 1853, il y a plus de sept ans, deviennent enfin l'objet d'un rapport. M. Pouillet répond que la commission s'est déjà réunie plusieurs fois, qu'elle se réunira encore prochainement, et qu'elle satisfera au désir exprimé par l'infatigable ingénieur. Profitons de cette occasion pour annoncer que M. Vallée, en collaboration avec son fils, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées, a publié récemment sous ce titre : *Des eaux, des travaux publics et du barrage du Rhône à Genève*, un volume, auquel l'annonce des grands travaux à réaliser sur les grands cours d'eau de la France, en vue de prévenir les inondations, donne un puissant intérêt. Cet ouvrage est divisé en deux parties : la première traite des inondations et des lois sur les eaux et les travaux publics ; la deuxième est relative au barrage de Genève et aux résultats qu'il pourrait procurer, soit qu'il fût isolément construit, soit qu'il vînt à être combiné avec une dérivation de la rivière d'Arve. Cette publication est un véritable acte de courage, car l'honorable vétéran avoue, en ter-

minant, qu'à défaut d'un examen suffisant, et pour d'autres raisons qu'il lui semble inutile de scruter, son projet est évidemment mal compris et mal accueilli.

— M. Du Moncel envoie une note sur les forces directrices des pôles des aimants à l'égard du fil doux : « Si l'un des pôles d'un électro-aimant droit se termine par une barre de fer doux, un peu longue, bien dressée et bien polie, et qu'on applique sur elle une autre barre un peu plus courte, mais légèrement bombée et disposée de manière à pouvoir aisément pivoter sur son centre, il arrivera, quand cette dernière barre sera placée longitudinalement sur la première, qu'elle se trouvera déviée avec force au moment des passages du courant à travers l'électro-aimant, soit à gauche, soit à droite, jusqu'à ce qu'elle se soit mise en croix sur la barre fixe, position qui constitue son état d'équilibre stable.

Cet effet vient de ce que la barre mobile se trouvant influencée par le pôle de l'électro-aimant qui est épanoui sur toute la surface de la barre fixe, est polarisée par celle-ci de telle manière que le fluide attiré se trouve dissimulé au point de contact des deux barres et que les surfaces extérieures de celle-ci possèdent une polarité semblable sur toute leur étendue. Il en résulte donc une répulsion qui s'effectue dans un sens ou dans l'autre suivant que l'axe de la barre mobile croise à gauche ou à droite l'axe de la barre fixe, croisement qui a toujours lieu puisque la superposition parallèle des deux lames constitue un état d'équilibre instable que la moindre cause peut troubler. Ce n'est que quand les deux axes se croisent à angle droit que les forces répulsives se trouvent équilibrées de part et d'autre.

On peut s'assurer de la vérité de cette explication en plaçant sous la partie tombée de la barre mobile un peu de papier. Dans ce cas le fluide attiré n'est plus tout à fait dissimulé et se répartissant sur toute la surface inférieure de la barre mobile, il provoque entre les deux barres une attraction normale qui s'effectue du côté où la lame fixe est attachée à l'électro-aimant, en raison de la plus grande force polaire de la barre de ce côté, alors la force directrice est complètement annihilée et la barre mobile n'est plus déviée ni à droite ni à gauche.

J'ai utilisé cette force directrice à un tourniquet magnétique d'un nouveau genre ; comme elle fournit une course attractive considérable, on peut l'employer avantageusement dans certaines applications électriques. »

M. Du Moncel applique ensuite les mêmes principes à l'explication du fait signalé par lui, il y a trois ans, 1° qu'une masse de fer doux posée sur un des pôles d'un électro-aimant droit, augmente considérablement la force attractive de cet électro-aimant; 2° que cette augmentation de la force attractive, à poids égal, est d'autant plus grande que la surface libre de la masse de fer doux est plus grande, entre certaines limites du moins.

— M. le secrétaire perpétuel apprend à l'Académie que le tome xxxi de ses mémoires contenant l'histoire générale des insectes, est en distribution; le vœu que le doyen de nos naturalistes exprimait il y a un mois avec un accent de regret si profond, est donc exaucé; rien ne s'opposera plus à ce qu'il prenne une noble place à côté des Geoffroy, des de Géer, des Linnee, des Fabricius. Il n'exagérât rien quand il disait que seul il a distribué les insectes en familles naturelles et donné à chacun leurs noms; qu'il a proposé pour arriver à la détermination des genres un moyen nouveau plus commode et plus rapide.

— M. Flourens communique de nouvelles expériences ayant pour but d'établir définitivement, et sur des bases incontestables, la théorie de la formation du cal dans les fractures des os. Il avait conclu, de ses premières recherches, que le cal se formait dans le périoste et par le périoste, qu'il ne se formait pas hors du périoste; que le cal, en un mot, n'était qu'un os engendré par le périoste. Dans son *Anatomie pathologique comparée*, M. le docteur Cruveilhier avait mis une restriction aux premières conclusions de M. Flourens. Il admettait bien que le périoste seul prend part à la formation du cal, lorsque la fracture est simple, qu'il n'y a pas eu de macération des parties molles; mais il affirmait que, dans les fractures complexes, les muscles macérés contribuent pour une certaine part à la formation du cal. M. Flourens n'hésite pas à reconnaître que cette restriction est fort juste, que les parties molles macérées font naître une sorte de cal, et il part de là pour étudier à fond la question si importante de la reconstitution des organes fracturés. Il examine tour à tour, à ce point de vue, les nerfs, les tendons, les vaisseaux, les muscles, le périoste, enfin, et l'os; il établit, par des expériences directes, qu'il n'y a bien réellement de cal que pour les muscles et les os; que le cal des muscles n'est qu'un cal provisoire, disparaissant le plus souvent avec la guérison complète, tout à fait distinct du cal périostique qui reste le seul cal permanent.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre associé étran-

ger, en remplacement de M. Lejeune-Dirichlet. La commission avait proposé la liste suivante de candidats : *En première ligne*, M. Plana, à Turin ; *en deuxième ligne, et par ordre alphabétique*, M. Airy, à Greenwich ; M. Ehrenberg, à Berlin ; M. Liebig, à Munich ; M. Murchison, à Londres ; M. Struve, à Pulkova ; M. Wöhler, à Goettingue. Au premier tour de scrutin, et sur 50 votants, majorité 26, M. Plana est élu membre associé par 30 voix contre 6 à M. Liebig, 4 à M. Ehrenberg, 4 à M. Wöhler, 3 à M. Airy. M. Plana, auquel M. Vapereau a heureusement donné place dans le supplément de son *Dictionnaire des contemporains*, est né en 1781, il est donc âgé de 79 ans ; de 1800 à 1803, il fut élève de notre Ecole polytechnique, et devint plus tard professeur d'artillerie dans l'une de nos écoles militaires ; la paix de 1814 le rendi au Piémont, sa patrie. Il n'a pas cessé un instant ses recherches scientifiques ; l'année dernière, encore, nous recevions cinq ou six mémoires tout récemment publiés par lui ; géomètre éminent, il a pris place parmi les mathématiciens les plus célèbres de l'Europe ; son principal titre de gloire est sa *Théorie du mouvement de la lune*, imprimée en 1832, et qui fut couronnée, ainsi que celle de M. Damoiseau, par l'Académie des sciences.

On sera peut-être surpris de ne pas rencontrer sur la liste des candidats des noms justement glorieux, ceux de MM. Wheatstone, de Londres ; De La Rive, de Genève, mais la commission n'a rien voulu changer, cette fois, aux listes antérieures ; elle laisse ces adjonctions à la commission qui devra bientôt dresser la liste des aspirants à la succession du grand de Humboldt.

— M. Le Verrier demande l'insertion, dans les comptes rendus, d'une note de don Aguilar y Vela, directeur de l'observatoire royal de Madrid, sur les avantages que présente la montagne Moncayo, pour l'observation de l'éclipse totale du 18 juillet. M. Aguilar ajoute que cette station est aussi celle qu'a choisie la commission espagnole, que les astronomes de Madrid seront heureux de s'associer aux astronomes de Paris, que M. Faye peut compter sur leur concours actif et dévoué. Il y a un mois environ, M. Aguilar nous a fait remettre par M. le docteur Rubio, médecin de S. M. la reine Christine, le premier *Annuaire de l'observatoire de Madrid*, charmant et intéressant volume par lequel nous avons appris que l'Espagne reprenait son rang dans l'astronomie comme elle le reprend sur la scène politique et militaire. L'observatoire de Madrid, placé sous la surveillance d'un commissaire royal don Gil de Zarate, dirigé par M. Aguilar, comprend

deux astronomes titulaires : MM. Novella, Merino, et deux aides, MM. Cajetan Aguilar et Ariño; son enceinte enferme 26 200 mètres carrés de terrain; ses principaux instruments astronomiques sont un téodolite de Repsold, un sextant de Oersing, une pendule sidérale de Dent, deux chronomètres de Dent, un cercle méridien complet de Repsold qui a coûté 16 000 fr., un équatorial de Mertz acquis au prix de 32 000 fr. En outre du calendrier et des tables, nous trouvons dans l'*Annuaire* de 1860, sous le titre d'articles divers, des notices sur la mesure du temps et le calendrier, sur l'éclipse totale du 18 juillet, sur les pronostics et les prédictions du temps, sur les nivellements barométriques, sur les observations météorologiques. Les observations sont complètement et parfaitement organisées non-seulement à Madrid, mais sur un assez grand nombre de points de la péninsule, Santiago, Oviedo, Salamanca, Saragosse, Alicante, Séville, Grenade, Villa Viciosa; un bulletin mensuel imprimé les résume et transmet à tous les observatoires les données nécessaires à la fixation du climat de chaque lieu.

— M. Le Verrier avait à répondre à la sommation de M. Delaunay; et, nous avons regret à le dire, la salle était encombrée de curieux qui avaient compté sur un débat personnel, peut-être même, sur un débat scandaleux; les sièges étaient tellement encombrés que, et jamais ce fait ne s'était produit depuis vingt-quatre ans, beaucoup de personnes restaient debout. Elles en ont été quittes pour leurs frais de déplacement. Voyant que M. Delaunay est absent, M. Le Verrier pense qu'il entre dans la pensée de l'Académie que la discussion soit renvoyée à la prochaine séance; mais le président, M. Chasles, lit une lettre écrite du département de l'Aube, par M. Delaunay, qui déclare que son absence ne doit pas être un obstacle à la réponse de M. Le Verrier, d'autant plus qu'il est résolu à ne tenir compte, dans ses répliques, que de ce que son adversaire formulera par écrit dans les comptes rendus, en regardant comme non avenue toute digression purement orale. Cette lettre lue, force était à M. Le Verrier d'entrer en matière.

Il dit combien il a déploré l'intervention inutile de M. Delaunay dans une lutte à laquelle il pouvait ou devait rester étranger; combien il désire que l'Académie le dispense de répondre à une provocation malheureuse; la discussion sera très-longue et occupera une ou plusieurs séances tout entières, les documents et imprimés sont nombreux et volumineux, ils encombreront les

comptes rendus, et tout cela pour arriver à amoindrir l'Académie dans la personne d'un de ses membres. Si la lutte est inévitable, je suis prêt à l'engager, mais, s'il est temps encore de la conjurer, je supplie qu'on me décharge d'un devoir pénible.

M. Faye alors se lève et demande, dans le cas où sa proposition serait appuyée par quelqu'un de ses confrères, que l'on mette aux voix l'ajournement indéfini de ce triste duel académique; il a une grande sympathie pour les travaux et la personne de chacun de ses deux collègues, et convaincu que l'un des deux, tous deux peut-être, ne peuvent que perdre dans un si regrettable conflit, il ne comprend pas que l'Académie permette de sang-froid la continuation de débats qui ont pris dès l'origine un caractère trop passionné; la science vient bien tard, trop tard, dit M. Faye, quand la passion s'est déjà déchaînée. Mais personne n'appuie la proposition de M. Faye, M. le président déclare au contraire qu'il est impossible d'arrêter une discussion scientifique provoquée publiquement par un des membres de l'Académie dans l'intérêt de son honneur bien compris.

Forcé dans ses derniers retranchements, M. Le Verrier déclare que si, en effet, il n'a pas confiance dans la théorie de la lune de M. Delaunay, c'est parce que les résultats numériques de cette théorie, arrivés à la connaissance de l'Académie, non-seulement ne s'accordent pas avec les résultats correspondants de grands travaux que l'Académie, la Société royale de Londres, ou les autres corps savants de l'Europe ont couronnés, avec les recherches des Laplace, des Burckhardt, des Plana, des Lubbock, des Hansen, des Pontécoulant, etc.; mais sont contestés ou réfutés par les hommes les plus compétents en France, en Angleterre, en Amérique, MM. Airy, Hansen, etc.; comme incompatibles avec des tables dont l'exactitude est universellement reconnue, avec les observations soit récentes, soit modernes. M. Delaunay, par exemple, a trouvé pour la variation séculaire du moyen mouvement de la lune une valeur qui n'est pas la moitié de celle qui a été adoptée par le plus grand nombre des autres astronomes théoriciens, et qui satisfait complètement aux observations. Il est vrai que la valeur assignée par M. Delaunay s'accorde avec celle obtenue par M. Adams, mais attaqué de son côté, M. Adams ne se défend plus que faiblement. M. Hansen, en outre, déclare qu'il va être en mesure d'indiquer à MM. Delaunay et Adams la source de leur erreur, qui consiste à prouver, comme n'ayant aucune influence, des termes dont il faut absolument tenir compte, puisqu'ils

représentent la moitié de la variation cherchée. Pour aujourd'hui, M. Le Verrier se contente donc de déposer sur le bureau et de demander l'insertion, dans les comptes rendus, d'une lettre de M. Hansen, insérée dans le *Bulletin de l'Observatoire impérial* du 15 février, et dans laquelle il prouve mathématiquement qu'avec les valeurs assignées par M. Delaunay aux variations séculaires du mouvement moyen et du mouvement des nœuds, il est impossible de satisfaire soit aux observations des anciennes éclipses totales, soit aux observations récentes. Quand M. Delaunay aura réduit à néant cette assertion de l'illustre auteur de la théorie et des tables de la lune imprimées par l'Amirauté anglaise comme devant servir exclusivement désormais aux calculs des éphémérides du *Nautical almanac*; quand il aura prouvé que ses valeurs des variations représentent au contraire les observations anciennes et modernes, je reprendrai la discussion, dit M. Le Verrier, et la pousserai jusqu'au bout, si l'Académie m'y force.

La question est nettement posée : il semble difficile que M. Delaunay échappe à un aveu formel d'erreur commise par lui, et cependant il est très-clair qu'il n'aurait pas engagé la lutte s'il n'était pas en mesure de prouver que la vérité de sa théorie mathématique de la lune est en dehors de la valeur assignée par lui aux variations séculaires ou aux inégalités à longue période dues à l'action perturbatrice de Vénus. Puisqu'après avoir reconnu publiquement et par écrit qu'il s'était trompé dans le calcul de ces dernières inégalités, qu'il avait eu tort de ne pas tenir compte de l'inclinaison de l'orbite, dont l'influence est prépondérante. etc.; M. Delaunay demande pour sa théorie, telle qu'elle est imprimée dans les Mémoires de l'Académie, un vote de confiance absolue, il faut évidemment qu'il se croie en mesure de prouver qu'on ne peut pas conclure de la vérité ou de la fausseté des trois applications numériques de ses formules à la vérité ou à la fausseté de sa théorie. Évidemment la lettre de M. Hansen ne clora pas la discussion, et nous ne voyons qu'un moyen de sortir de ce mauvais pas. L'Académie demanderait à M. Delaunay d'extraire de sa théorie, dès qu'elle sera entièrement achevée, les formules nécessaires au calcul de tables complètes de la lune; elle mettrait à la disposition de M. Le Verrier ces formules, et en outre, les sommes nécessaires à leur réduction en nombres par des calculateurs exercés; la comparaison des nouvelles tables avec les tables anciennes et les observations prononcerait définitivement sur la bonté de la théorie, car enfin, une

théorie comme un arbre doit se juger par ses fruits. Il n'y aurait de cette manière ni temps perdu pour l'Académie, ni paroles inutiles, ni débats passionnés, ni scandales au dehors, ni encombrements des comptes rendus. La science seule serait en jeu, et son triomphe serait assuré sous une forme ou sous une autre.

— M. Milne Edwards fait hommage de la deuxième partie du cinquième volume de son grand *Traité de physiologie générale et comparée*.

— M. Despretz présente, au nom de M. Guillemin, une suite à ses *Recherches sur la propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques*. L'auteur, d'accord en cela avec M. Gaugain, a démontré que le courant envoyé dans un circuit n'arrive qu'après un temps appréciable à l'état limite, ou d'intensité maximum, que l'on désigne sous le nom d'état permanent. Grâce à un appareil nouveau, construit avec autant d'habileté que de zèle par M. Salleron, M. Guillemin a pu déterminer le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent, de la charge maximum du circuit, avec une exactitude inespérée, à un quarantième de seconde près, lorsque les circonstances atmosphériques sont favorables ; et ce sont les résultats de ces déterminations nouvelles qu'il communique aujourd'hui à l'Académie. Nous dirons une autre fois comment il a opéré ; le défaut d'espace nous force à n'enregistrer que ses conclusions : 1° Le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent diminue quand le nombre des éléments, ou autrement, quand la tension du courant augmente ; mais cette diminution a lieu dans une proportion beaucoup moins grande que le nombre des éléments. 2° En réunissant pôle à pôle plusieurs piles égales, ou ce qui revient au même, en augmentant la surface des éléments ou la quantité du courant, on n'obtient pas de différence bien notable dans la valeur du temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent. Pour donner une idée de ce temps, nous citerons deux exemples : sur une ligne de 544 kilomètres, Paris au Mans et retour, il a été de 21 centièmes de seconde avec 20 éléments, de 21 centièmes de seconde encore pour 20 éléments à surface triple, de 18 centièmes pour 60 éléments : sur une ligne peu différente de la première, d'environ 520 kilomètres, ce temps a été avec 10 éléments 0'',022, avec 20 éléments 0''019 ; il était plus petit encore avec 60 éléments ; il a varié de 0'',0200 à 0'',0215, quand on a substitué une pile franche de 20 éléments à une pile qui avait déjà fonctionné et dont les acides étaient épuisés. Il est donc aujourd'hui complètement démontré que le courant exige

un temps appréciable, quelques dixièmes de seconde, pour atteindre son intensité maximum dans un circuit plus ou moins long. C'est une précieuse donnée, et les recherches de M. Guillemin, comme celles faites dans une autre voie par M. Gaugain, jetteront une grande lumière sur la question si délicate de la propagation et de la vitesse de l'électricité. M. Gaugain, il y a quinze jours, avait présenté une nouvelle note sur les lois de la propagation de l'électricité dans l'état variable des tensions ; mais la présentation fut faite à voix si basse ou au milieu de tant de bruit qu'elle nous échappa. Voilà comment il s'est fait que cette note, que nous avons entre les mains, dont l'importance est très-grande, n'a pas paru encore dans le *Cosmos*. Nous réparerons très-prochainement cette omission involontaire.

— Nous sommes forcé, bien malgré nous, de renvoyer à une prochaine livraison l'analyse, faite par M. Chevreul, de la suite des recherches de M. Mège-Mouriès sur la composition intime du grain et la panification. Une note très-intéressante de M. Lacaze-Duthiers sur la véritable couleur de la pourpre des anciens se résume ainsi :

« La pourpre ne peut nullement être assimilée à la murexide ; elle n'est pas le produit de la sécrétion du rein ou d'une modification de l'urine ; primitivement, ou chez l'animal vivant, elle est incolore ; c'est seulement après avoir subi l'action de la lumière qu'elle devient d'un beau violet ; c'est en un mot une matière photogénique ; chez les anciens sa couleur naturelle fut violette comme elle l'est aujourd'hui ; ce qui la faisait tant estimer, c'est que développée par l'influence de la lumière elle ne devait plus se faner sous le ciel si lumineux de l'Italie et de l'Orient.

— Disons pour mémoire que M. Combes a déposé un mémoire de M. Turner sur la rotation des corps ; et M. Hermite un mémoire sur la théorie des nombres de M. Sylvester. F. MOIGNO.

ERRATUM. Aux lignes 34, 35, 36, 37 de la p. 241, substituez les suivantes : « M. G. Guzent, pharmacien de première classe de la marine à Rochefort, adresse une note sur la *kavaline*, principe cristallin, découvert par lui dans la racine du *piper methysticum* ou *kava* des Polynésiens. M. Guzent n'attribue à ce principe provenant d'une substance oleo-resineuse que le végétal renferme en abondance aucune propriété médicale, il le signale comme un corps chimique nouveau. »

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

En l'absence de faits nouveaux dont les journaux ont complètement manqué pendant la semaine qui vient de s'écouler, nous donnerons à nos lecteurs le dépouillement de notre propre correspondance, avec la certitude de les intéresser vivement.

— M. Octave Pauwels, professeur de chimie au collège de la Sainte-Trinité, à Louvain, nous écrit en date du 4 mars : « Le désastreux ouragan du 19 février 1860 figurera dans les fastes météorologiques, parmi les événements les plus extraordinaires. Jamais encore on n'avait signalé, en Belgique, le fait incroyable de dix-huit clochers atteints et incendiés par la foudre, en moins de deux heures, sur une étendue de près de 160 kilomètres, et cela, en plein hiver. Dans quelques localités, l'incendie a envahi même l'église; celle du village de Nazareth, entre autres, a été entièrement consumée. A Louvain, le vent, assez modéré, soufflait de l'ouest ou du nord-ouest, le baromètre marquait 740 millimètres, le thermomètre était un peu au-dessus de zéro. Le soir, il y eut quelques bourrasques accompagnées de neige et de grésil; on a entendu quelques coups de tonnerre, et, quoique la neige tombât assez épaisse, les éclairs étaient fort brillants. La foudre a commencé ses ravages, en frappant la tour de Moorslède, entre Ypres et Courtrai; puis, se portant vers l'est, elle a frappé successivement les tours de Courtrai, de Berchem, Nazareth, Vordeghem, Fuers, Aertselaer, Lierre, etc., Malines. Ici, l'orage s'est bifurqué; une de ses branches s'est élancée vers le sud-est, en foudroyant les églises de Wesemael, Aershot, Rillaer, Hoegarde et Liège; grâce à son paratonnerre, la cathédrale de Liège n'a pas pris feu. Abandonnant Liège vers neuf heures, l'orage s'est dirigé vers l'Allemagne, continuant à frapper les tours des églises. La seconde branche de l'orage s'est dirigée vers le sud, traversant Bruxelles, s'abattant successivement sur les tours de Saint-Renelle, près de Hal, de Marchiennes-au-Pont, de Lobbes, etc., de Walcourt. Les lieux situés sur les deux tracés que je viens de décrire, n'ont pas été seuls visités par la foudre; on a signalé son apparition sur plusieurs autres points. Les habitants de Roléghem, près Courtrai, auraient vu, dit-on, un brillant globe de feu, gros comme la lune, qui a persisté pendant plusieurs minutes, et qui a éclaté en faisant explosion avec un bruit comparable à celui des plus violents

coups de tonnerre. Quelques-uns ont cru voir, dans ce phénomène, un bolide; d'autres l'ont considéré comme une manifestation de la foudre en boule. » François Arago avait conclu, de documents assez nombreux, que les tonnerres des mois chauds sont beaucoup moins dangereux que ceux des saisons froides. Il cite l'orage du 11 janvier 1815, embrassant l'espace compris entre la mer du Nord et les provinces rhénanes, et qui frappa douze clochers, en incendia plusieurs, et endommagea considérablement les autres.

— M. Montigny appelle notre attention sur une note présentée par lui récemment à l'Académie de Belgique, sur la vitesse du bruit du tonnerre. La question qu'il soulève est celle-ci : La vitesse du bruit du tonnerre est-elle bien comme celle du son ordinaire de 340 mètres environ par seconde; n'est-elle pas quelquefois beaucoup plus grande? Dans la nuit du 28 au 29 septembre dernier, un violent orage éclata aux environs de Namur et la foudre incendia une ferme au village de Flawinne. M. Montigny se trouvait alors à Rhisnes, dans une habitation située à 5 200 mètres de la ferme. Éveillé dès le commencement de l'orage, il vit tout à coup la vive lueur d'un éclair, et presque aussitôt un violent coup de tonnerre éclata avec fracas, en produisant ce bruit si particulier qui annonce la chute de la foudre aux environs; l'intervalle de temps écoulé entre l'éclair et l'éclat de la foudre ne dépassa certainement pas deux secondes; quelques minutes après, il aperçut à l'horizon les premières lueurs de l'incendie que la foudre venait d'allumer à Flawinne. Si la vitesse du son avait été de 340 mètres, il aurait dû compter 15, 3 secondes entre l'éclair et le tonnerre; or, cet intervalle n'avait pas dépassé deux secondes. M. Raucoux, curé de Temploux, avait vu l'éclair et entendu le craquement de la foudre; l'intervalle entre les deux phénomènes ne lui avait pas paru excéder deux secondes; or, le presbytère de Temploux, se trouvant à 5 030 mètres de la ferme incendiée, le son aurait dû employer 14,7 secondes à parcourir cette distance. Comme il est impossible d'attribuer à l'action du vent une accélération de vitesse si considérable, et que les différences entre l'observation et le calcul sont trop considérables pour qu'on puisse les attribuer à des erreurs d'appréciation, on pourrait essayer d'expliquer l'anomalie en supposant que la foudre, émanée d'un nuage élevé de 680 mètres au-dessus de l'habitation de Rhisnes, serait allée frapper la ferme de Flawinne en traçant un sillon lumineux très-incliné à l'horizon; mais l'observation simultanée

de Rhisnes et de Temploux, lieux situés à 4 030 mètres l'un de l'autre, semble rendre cette explication impossible.

La veille, vers cinq heures du matin, pendant un autre orage, la foudre atteignit un arbre de la grande route, au delà du château de Boguet, situé à 1 500 mètres de Temploux; et M. Raucoux avait aussi remarqué que la détonation avait suivi immédiatement l'éclair; tandis que si le bruit de coup du foudre avait franchi cet intervalle avec la vitesse de 340 mètres, l'intervalle entre l'éclair et le bruit aurait été de 4 $\frac{1}{2}$ secondes, cette nouvelle observation confirme donc les deux premières. M. Montigny cite un troisième fait. Pendant l'été de 1859, la foudre tomba dans le faubourg de Borgerhout, près d'Anvers, et commit beaucoup de dégâts dans une petite maison de la rue *Digue-de-pierres*. M. Montigny vit l'éclair et entendit le coup de tonnerre après un intervalle de temps tellement court, qu'il crut que c'était la cathédrale qui était frappée; or, comme la petite maison était à 1 800 mètres de distance, le bruit aurait dû succéder à l'éclair après 5, 3 secondes de temps seulement.

Il faudrait conclure des faits précédents, dit M. Montigny, que le bruit de la foudre, au moins quand elle frappe un objet terrestre, se propage avec une vitesse beaucoup plus grande que 340 mètres... En recueillant leurs souvenirs, beaucoup de personnes se rappelleront peut-être avec quelle surprise elles ont connu le lieu que la foudre venait d'atteindre, sa distance ayant surpassé de beaucoup celle qu'elles présumaient d'après le court intervalle de temps écoulé entre l'éclair et le tonnerre; nulle part cependant, pas même dans la notice d'Arago, on ne cite de fait tendant à prouver qu'il faille attribuer au bruit du tonnerre une vitesse de plus de 340 mètres. Cet excès de vitesse ne serait pas la seule particularité qui distingue le bruit du tonnerre des autres bruits. Des éclats de foudre, dont le bruit formidable, entendu à proximité, a été comparé à la détonation de cent pièces de canon éclatant à la fois, ne se propagent pas à plus de 26 ou 24 kilomètres, tandis que le bruit du canon s'entend quelquefois à 80 ou même 120 kilomètres. Admettant comme vrai le fait d'une vitesse bien supérieure à 340 mètres et arrivant à l'explication théorique, M. Montigny invoque tour à tour la chaleur que la foudre développe en sillonnant l'air; les phénomènes chimiques, compositions et décompositions qu'elle détermine; le fait rappelé en 1858 à Leeds, dans une des séances de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, que le bruit du canon se propageait

plus vite que la voix humaine, la théorie enfin de M. Earnshaw, *Cosmos*, tome XIII, page 563, suivant laquelle un son violent se propagerait plus vite qu'un son relativement faible. Nous ne regardons pas comme résolue la curieuse question soulevée pour la première fois par M. Montigny, mais nous le remercions sérieusement de son initiative, et nous faisons appel à ceux de nos lecteurs qui ont plus particulièrement observé le tonnerre.

F. MOIGNO.

(La suite à un prochain numéro.)

Faits de médecine et de chirurgie.

M. le docteur Dubut de Pont-Château termine ainsi ses considérations pratiques sur l'angine couenneuse et le croup : 1° L'angine couenneuse est une affection spécifique consécutive à une angine inflammatoire, dont la nature et les produits ont été modifiés par un agent miasmatique inconnu ; 2° elle devient contagieuse lorsqu'elle règne sous forme épidémique ; 3° la gravité dépend de l'intensité de l'épidémie, de l'âge du sujet, de sa constitution et de la période de la maladie ; elle est d'autant plus grave que le sujet est moins avancé en âge, et dans ce cas elle tend constamment à envahir le larynx ; 4° la vésicule diphthéritique est le point de départ d'une intoxication qui devient générale quand elle n'est pas enrayée au début, et constitue alors la diphthérite généralisée ; cette affection présente trois périodes établies d'après le siège des fausses membranes ; la première est représentée par l'angine couenneuse, la deuxième par la laryngite couenneuse, et la troisième par la bronchite couenneuse ; 5° la laryngite et la bronchite couenneuses présentent des caractères distincts de ceux du croup proprement dit ; 6° la cause productrice de l'angine couenneuse est inconnue ; le froid humide peut être regardé comme cause occasionnelle, et l'âge des sujets comme prédisposante ; 7° l'angine couenneuse réclame un traitement local et un traitement général ; 8° la cautérisation par le crayon de nitrate d'argent remplit la première indication, qui est de détruire les fausses membranes ; 9° l'administration du calomel, que je considère comme le spécifique des affections diphthéritiques, à dose altérante, remplit la seconde indication, qui est d'empêcher la reproduction des fausses membranes ; 10° les

antiphlogistiques doivent être réservés pour un petit nombre de cas; 11° les vomitifs seront employés comme agents de désobstruction, mais avec beaucoup de réserve; 12° les révulsifs, tels que les vésicatoires, doivent être abandonnés; 13° la cautérisation du larynx et l'administration du calomel constituent une médication capable d'arrêter le progrès de l'affection diphthéritique, lorsqu'elle n'est encore qu'à la deuxième période (laryngite couenneuse); 14° la bronchite diphthéritique (troisième période) étant surtout une affection générale, je crois devoir rester dans le doute sur l'efficacité des opérations, trachéotomie ou tubage de la glotte, jusqu'à ce que les faits en aient fourni la preuve. Comment M. Dubut oublie-t-il le brôme si simple dans son emploi, si étonnant dans ses résultats!

— M. Ch. Leconte, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, résume en ces quelques mots ses recherches du sucre dans les urines: J'acidule très-légèrement l'urine sur laquelle j'opère avec l'acide sulfurique, j'évapore au bain-marie dans des assiettes peu profondes, et j'obtiens ainsi un résidu pâteux, auquel j'ajoute à chaud une petite quantité d'alcool à 33 degrés pour le délayer; je l'introduis alors dans une fiole, et je l'épuise à l'ébullition par des traitements successifs avec de l'alcool à 33 degrés; les liqueurs sont réunies, chauffées ensemble et filtrées; après le refroidissement, j'ajoute alors peu à peu une solution récente et saturée de potasse caustique dans l'alcool, et j'agite fortement après chaque addition; la liqueur, qui d'abord s'était troublée, s'éclaircit par la séparation d'une substance pâteuse qui adhère aux parois de la fiole.

Je continue ainsi les additions de potasse jusqu'à ce que la liqueur ne se trouble plus; arrivé à ce terme, je décante la liqueur claire, je lave à plusieurs reprises le magma de la fiole avec de l'alcool; puis, après l'avoir dissous dans un peu d'eau, je précipite la potasse par un léger excès d'acide tartrique et j'agite; le bitartrate de potasse est séparé par le filtre.

La liqueur acide est mise en contact, toujours à froid, avec un excès de craie, et on l'y laisse, en l'agitant de temps à autre, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement neutre au papier de tournesol violet; on filtre de nouveau, on évapore au bain-marie, et le résidu est épuisé par l'alcool.

La liqueur alcoolique évaporée spontanément laisse un sirop qui, après un assez longtemps (un de mes échantillons a mis huit mois) donne de petits cristaux, primitivement à quatre pans, ter-

minés par des sommets dièdres, qui occupent presque toute la messe.

Si les procédés de Fromherz, de Barreswil, ainsi que la chaux, la potasse, le sous-nitrate de bismuth, peuvent, par les colorations diverses qu'ils donnent en présence de plusieurs substances réductrices, guider dans la recherche du sucre, ils ne constituent que des caractères d'un ordre inférieur, sur lesquels on ne saurait se baser pour affirmer la présence du sucre dans l'urine normale.

Les caractères essentiels du sucre sont :

1° Une fermentation prompte en présence de la levûre de bière avec formation d'acide carbonique pur et d'alcool ; une opération comparative faite sans sucre et dans les mêmes conditions doit toujours contrôler la valeur de la levûre ; dans les cas douteux, il est absolument nécessaire de traiter l'urine par mon procédé.

2° L'extraction du sucre lui-même, à l'aide du procédé de M. Lehmann modifié.

Enfin, toutes mes recherches m'ont prouvé de nouveau que si quelques personnes ont admis dans *l'urine normale de l'homme* et dans celle des femmes en lactation la présence d'une quantité notable de sucre, c'est qu'elles ont donné à des caractères insuffisants une valeur scientifique qu'ils ne possèdent pas.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le grossissement des épreuves positives

Par M. BERTSCH.

Nous publierons dans une prochaine livraison le compte rendu de la dernière séance de la Société française de photographie ; mais nous croyons devoir en détacher aujourd'hui une dissertation très-intéressante de M. Bertsch, sur la question, à l'ordre du jour, du grossissement des clichés positifs ou négatifs.

« Quand on projette sur un écran une section quelconque du cône de lumière solaire transmis par une lentille convergente non-achromatique, on remarque, si l'expérience est faite en deçà du foyer principal, que le champ se compose d'un disque central

brillant, représentant le quart environ de la surface éclairée, puis de cercles concentriques d'intensités diverses. Cette apparence est due à la dispersion. Le disque central est l'image des pinceaux qui traversent l'axe et les parties voisines sans être sensiblement réfractés, tandis que la zone qui l'entoure, produite au contraire par les pinceaux les plus infléchis, n'est plus qu'un mélange de lumière violette et de lumière blanche; viennent ensuite et dans l'ordre que nous connaissons, les zones du bleu, du vert, du jaune, de l'orangé, du rouge, en sorte que le champ de lumière est toujours bordé de rouge. Si l'expérience est faite au delà du foyer principal de la lentille collective, le phénomène sera inverse, les parties centrales devenant rouges et les bords violets. Masquée par la grande quantité de lumière blanche résultant du mélange d'un grand nombre de rayons de diverses couleurs, cette disposition ne sera réellement apparente pour l'œil que sur les bords du champ; mais nous allons voir qu'elle n'en existe pas moins dans toutes ses parties. Supposons une lentille éclairante en crown dont la distance focale principale soit de 30 centimètres pour le rayon rouge, nous verrons que, pour les rayons violets, cette distance sera seulement de 27 centimètres. Les rayons moyens se trouvent compris entre ces deux points à des distances inégales.

Prenons comme appareil amplifiant une simple lentille achromatique convergente et cherchons à projeter sur un écran l'image agrandie du soleil, qui se trouve au foyer de la lentille collective. Nous avons vu qu'à cause de la dispersion, ce foyer n'est pas unique, mais au contraire compris entre deux caustiques d'une certaine longueur. Si donc nous mettons au foyer le plus éloigné qui est par conséquent le plus réfracté, nous aurons sur l'écran une image rouge du soleil.

Supposons cette image au point à 30 centimètres, nous verrons que, pour obtenir la même netteté pour l'image violette, il faudra rapprocher l'écran jusqu'à 5 centimètres de la lentille amplifiante, position où le violet cesse seulement d'être divergent. Substituons maintenant à l'écran une glace sensible également placée à 30 centimètres, l'épreuve qu'elle nous donnera sera une sorte de cible composée d'anneaux concentriques d'intensités bien différentes. Le disque central produit par le rouge n'aura, bien qu'il ait paru très-lumineux à l'œil, que faiblement impressionné la glace, tandis que la zone extérieure composée de lumière violette divergente aura donné un résultat inverse; les zones inter-

médiaires auront aussi donné leur image dans la proportion de leur action chimique. Il est inutile d'ajouter que si nous avons pris pour centre de l'image le foyer le plus court, c'est-à-dire les rayons les plus réfractés, l'effet sera inverse et que nous aurons un centre beaucoup plus impressionné que les bords. Un cliché ou tout autre objet composés de parties transparentes et de parties translucides, soumis à une amplification quelconque dans une semblable lumière, donnera donc une épreuve inégalement éclairée du centre à la circonférence, le fond étant composé d'anneaux concentriques d'intensités différentes.

Nous allons voir que l'inégalité de l'éclairage n'est pas le seul inconvénient que présente la lumière convergente. Deux autres phénomènes viennent encore dans ce cas concourir à troubler la netteté des images. Lorsque avec un grossissement un peu fort on veut projeter l'image d'un petit objet plan au moyen d'un objectif dont on a bien corrigé l'aberration sphérique, une chose qui surprend au premier abord, c'est qu'on n'en peut mettre à la fois au point toutes les parties. Le foyer pour le centre est beaucoup plus court que pour la circonférence. Cette difficulté s'explique, non par un effet de l'aberration sphérique, mais par celui de l'aberration chromatique. Le champ de lumière est, nous l'avons vu, composé de zones de couleurs d'inégales réfrangibilités; l'objet n'envoie pas de lumière spéculaire et peu de lumière diffuse, puisqu'il est presque transparent; en sorte qu'éclairé au centre par la lumière transmise rouge, il l'est successivement à partir de ce point par le jaune, le vert, le bleu, le violet, dont les ondes n'ont ni la même longueur, ni la même amplitude, ni la même durée. L'appareil amplifiant nous montre donc encore dans ce cas que le champ de lumière n'est que de la lumière blanche mélangée avec les tons résultant de la dispersion.

Il n'y a donc avec la lumière convergente ou divergente aucun moyen d'éclairer et de mettre au point, également du centre à la circonférence, toutes les parties d'un objet de quelque étendue et c'est une des raisons qui ont fait que le microscope solaire tel qu'on l'a construit jusqu'à présent, est resté un instrument de curiosité; et sans les modifications que j'y ai apportées il serait impropre à la photographie.

Il nous reste à démontrer qu'une troisième cause de trouble, et une des plus importantes, résulte encore de l'éclairage convergent. Pour ne pas compliquer la question et nous renfermer dans les limites pratiques de grossissements superficiels de cinq ou six

fois, nous admettrons que les rayons convergents qui émergent de la lentille collective sont de la lumière blanche. En examinant ces rayons après avoir interposé dans leur trajet une glace parallèle, nous voyons que les caustiques qui limitent le foyer s'allongent beaucoup et qu'en même temps le champ de lumière change d'aspect. Nous sommes en présence d'un phénomène d'interférence; depuis le centre où la réfraction est nulle jusqu'à la circonférence où elle est à son maximum, les pinceaux tombent sur la glace avec des incidences bien différentes, en sorte qu'à leur émergence le rapport de leur sinus de réfraction avec celui de leur incidence est changé; ils marchent alors moins parallèlement entre eux et interfèrent les uns avec les autres avant d'arriver au foyer; le résultat final est un nouveau trouble dans l'égalité de l'éclairage que complique encore cette circonstance que jamais la glace qui supporte un cliché n'est à faces parallèles.

Il nous suffit de substituer à la glace transparente un objet microscopique pour reconnaître l'influence de cette nouvelle cause de perturbation. Des bourrelets de diffraction se formeront sur tous les contours; les détails seront vagues, les lignes épanouies, épaisses et multiples.

On a dit qu'un éclairage convergent est la seule condition qui permette d'employer toute la lumière transmise, et l'on en donne pour raison que le foyer du cône d'éclairage se trouve sur l'axe optique de l'appareil amplifiant, ou même sur la première lentille du doublet dont il se compose.

Pour nous convaincre au contraire que ce point lumineux est plus nuisible qu'utile, nous n'avons qu'à coller au centre de ce premier verre, là où la lentille collective fait son foyer, un simple pain à cacheter. Aussitôt l'image s'améliorera. En effet, suivons la marche de la lumière dans l'appareil amplifiant comme nous venons de le faire dans celui de l'éclairage, qu'est-ce que ce point lumineux? C'est l'image du soleil que je suppose unique bien que la lentille convergente en fournisse un grand nombre, puisqu'elle n'est pas achromatique; elle ne contient pas l'image en petit du cliché comme il faudrait le supposer pour que la lumière de ce point fût efficace. Elle résulte au contraire de la réunion au foyer de tous les pinceaux qui ont pu traverser les parties transparentes de la glace. Pour examiner quel en sera l'effet, mettons-nous dans les cas qui peuvent se présenter. Cette image sera ou plus loin ou plus près que le foyer principal du doublet dont se compose l'objectif, ou bien encore elle coïncidera avec ce foyer. Dans

cette dernière circonstance, elle fournira sur l'écran un faisceau de lumière parallèle ou un disque plus petit que le champ de lumière nécessaire à l'éclairage du cliché; plus loin que le foyer principal et grandie seulement par une des lentilles à long foyer composant l'objectif, elle formera une image ronde du soleil au milieu du cliché amplifié; plus près, elle formera un faisceau de lumière divergente qui couvrira d'un voile lumineux l'image projetée. Loin de renforcer la lumière efficace, elle ne servira donc qu'à voiler l'épreuve en lui donnant moins de vigueur. D'après ce que nous connaissons des interférences, nous pouvons dire que, pénétrant dans l'appareil sous une incidence différente de celle de la lumière transmise par le cliché, elle est une occasion supplémentaire de diffraction.

L'étude que j'ai faite depuis longtemps de l'influence de l'éclairage sur la netteté des résultats, ne m'aurait cependant pas amené à faire ces observations, si je n'avais à proposer à la Société un moyen simple d'atténuer les inconvénients de la lumière convergente. Peu sensibles dans la pratique avec d'aussi faibles grossissements que ceux qu'on emploie, ces causes de trouble je ne les eusse pas signalées s'il avait fallu, pour les faire disparaître, recourir à des instruments compliqués ou coûteux. Comprenant qu'entre un appareil destiné à des grossissements superficiels de dix ou quinze et celui dont je me sers pour l'éclairage des objets grandis plus d'un million, il pouvait y avoir de grandes différences, je n'eusse rien dit si je n'avais pensé qu'on peut faire mieux sans plus de frais.

J'avais prié M. Delahaye de me faire construire, dans ses ateliers, un instrument que je comptais présenter aujourd'hui, mais il n'est pas encore prêt. Cependant, sa construction est si simple, qu'il me suffira de peu de mots pour l'expliquer.

Il se compose, comme le microscope, d'un réflecteur mobile suivant deux plans qui se coupent de manière à permettre, à chaque instant, d'amener le soleil dans l'axe optique d'une lentille plane convexe et d'une lentille négative de diamètre et de foyer variables pour trois positions. Cette lentille, de même force dispersive que la première, est calculée, quant à son diamètre et à son foyer virtuel, pour la place qu'elle doit occuper dans le cône convergent dont elle est destinée à rendre à l'émergence les rayons parallèles entre eux. Pour ne rien perdre de la lumière transmise, et concentrer sur le cliché toute la lumière parallèle envoyée par le réflecteur sur toute la surface de la lentille collective, j'ai fait

aire trois lentilles négatives de rechange : l'opérateur est donc le maître de limiter le diamètre du faisceau parallèle à celui du cliché à grandir. Par ce moyen, on voit que, dans la limite de la pratique, aucune partie de la lumière incidente n'est perdue, l'intensité du faisceau est en raison inverse du carré des diamètres des lentilles négatives employées, en sorte qu'il y a avantage à se servir de celle sur la surface de laquelle le cliché peut être inscrit.

Dans les conditions de parallélisme où je me place, tant à l'entrée qu'à la sortie, les rayons, dans leur passage à travers la glace, ne subissent pas de réfraction, et l'interposition de cette dernière n'y apporte aucune modification. L'expérience m'a depuis longtemps démontré que, dans cette lumière, la plupart des phénomènes perturbateurs disparaissent ; que l'aberration y est moins sensible et la mise au point plus rigoureuse, et qu'enfin les bourrelets de diffraction ne commencent à paraître qu'à une distance dix fois plus grande qu'avec la lumière convergente, c'est-à-dire à des grossissements cent fois plus considérables.

Cependant, bien que présentant sur l'éclairage convergent des avantages qui me semblent incontestables pour le but que nous nous proposons, elle donne lieu, dans les expériences très-déli-cates et lorsqu'il s'agit d'obtenir une image dont les dimensions superficielles sont grandies cinq ou six cent mille fois, à des effets qui ne permettent plus de l'employer.

En présentant, si la Société veut bien me le permettre, le microscope que j'ai fait construire pour mes expériences, j'indiquerai les modifications qui deviennent alors nécessaires, et qui sont commandées par les lois plus rigoureuses de l'optique. »

Que M. Berisch nous permette de le lui dire, sa note n'est pas complète. Nous admettons pleinement que le cliché doit être éclairé par un faisceau de lumière parallèle ; mais, pour arriver à amplifier, il faudra nécessairement revenir à un faisceau convergent, et faire tomber le sommet du cône convergent sur la lentille amplificative. Ce que M. Berisch ne nous dit pas, et ce que nous le conjurons de nous dire, c'est comment il amplifie et comment il donne, à l'image amplifiée, le maximum de lumière possible.

F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 12 mars 1860.

M. Monier ajoute un nouveau système de frein aux dix mille systèmes déjà connus. Hélas ! le frein le plus important à découvrir, ce serait celui qui empêcherait des milliers d'inventeurs de tenter l'impossible et d'épuiser leurs ressources, dans l'espoir d'obtenir une fortune des compagnies de chemins de fer qui ne leur donneront pas un centime.

— Un médecin du Var appelle l'attention sur une pierre particulière qui aurait à un haut degré la propriété de conserver très-longtemps la chaleur qu'on lui a communiquée.

— M. Filhol, de Toulouse, envoie le commencement de ses recherches sur une matière colorante commune à toutes les fleurs. Presque incolore dans les acides, cette matière prend dans les alcalis une nuance très-vive ; il y aurait un grand intérêt à l'isoler, mais sa volatilité semble s'opposer à ce qu'on obtienne ce résultat très-important. Nous n'avons pas bien entendu le nom que M. Filhol donne à cette matière qui aurait des rapports très-remarquables avec la chlorophylle ; en s'aidant de la méthode d'analyse immédiate de M. Chevreul, il espère compléter bientôt ses intéressantes recherches.

— M. Scheurer-Kestner a communiqué à l'Académie, dans la séance du 2 janvier, quelques faits nouveaux sur les produits de l'oxydation du protochlorure d'étain et la dissolution de quelques oxydes dans le bichlorure. On prépare le bichlorure d'étain en oxydant le protochlorure d'étain additionné de son équivalent d'acide chlorhydrique par l'acide azotique ou le chlorate de potasse ; mais le produit obtenu n'en est pas pur. En oxydant par l'acide azotique le protochlorure d'étain sans addition d'acide chlorhydrique, les produits obtenus varient suivant la concentration des liqueurs. Avec des liqueurs concentrées, il y a simple oxydation, tandis qu'avec des liqueurs étendues il y a fixation d'un ou plusieurs équivalents d'acide azotique. Les liquides obtenus avec des dissolutions concentrées abandonnent des cristaux de bichlorure ; le liquide séparé des cristaux contient l'acide stannique en dissolution dans le bichlorure. Le protoxyde d'étain se dissout dans le bichlorure avec la plus grande facilité ; en prenant des équivalents égaux de l'un et de l'autre, il se forme du proto-

chlorure d'étain et de l'acide stannique qui reste dissous dans l'excès de bichlorure. En ajoutant au bichlorure un excès de protoxyde, tout le liquide se prend en masse. La dissolution filtrée ne renferme plus de sel au maximum, mais simplement du protochlorure qui cristallise; la pâte restée sur le filtre est composée d'acide stannique. En oxydant le protochlorure d'étain par l'acide chromique, on obtient un liquide épais d'un beau vert émeraude. Cette note de M. Scheurer-Kestner a donné l'éveil à M. Jourdain, professeur de chimie à Poitiers, et il prend date pour quelques solutions titaniques colorées en rouge et obtenues de même avec le protochlorure.

— M. Delfreyssse affirme que les vapeurs exhalées des personnes malades, des cholériques, par exemple, contiennent des animalcules ou des miasmes organiques pouvant déterminer une véritable contagion.

— M. Martin-Villiers adresse l'histoire d'une sorte d'épidémie ou constitution rachidienne qui a sévi pendant l'été dans les environs de Villefranche (Haute-Garonne). Beaucoup de moissonneurs en ont été atteints, et tous présentaient le même phénomène, une impuissance, une paralysie presque complète des membres inférieurs. Après avoir essayé en vain la belladone, la digitale, etc., M. Martin-Villiers a eu l'idée de recourir aux préparations mercurielles qui se sont montrées efficaces dans presque tous les cas.

— Un médecin en chef de l'hôpital de Manchester envoie pour le concours du prix Monthyon de médecine et de chirurgie une nouvelle méthode de traitement et de guérison des pseudarthroses par l'autoplastie périostique : la condition de succès est que le périoste enlevé pour être remis intact en place soit conservé dans toute son intégrité.

— M. le docteur Martini, de Naples, qui, l'année dernière, a communiqué à l'Académie des observations intéressantes de vision colorée produite par la santonine prise à l'intérieur, annonce qu'il a eu la pensée de faire servir cette substance au traitement de l'amaurose. Essayée dans trois cas, au mois de mars de l'année dernière, la santonine a réellement rendu la vue à des amaurotiques, du moins, pour un certain temps, car M. Martini ne parle pas encore de guérisons complètes et durables.

— M. Pouchet adresse, de Rouen, une observation d'analyse microscopique de flocons de neige regardés au moment où ils tombaient de l'atmosphère. En outre de parcelles de fumée, on y distinguait des œufs et même des cadavres d'infusoires, une ma-

tière verte organique, des spores de diverses mucédinées, *penicillium*, *bracterium*, etc. Nous regrettons que le savant naturaliste ne nous ait pas envoyé son observation, ainsi qu'il nous l'avait annoncé, avec la portée qu'il lui donne, ou les conclusions qu'il en tire.

— Les noms des auteurs de deux mémoires importants, l'un sur les conséquences du mouvement de rotation de la terre, l'autre sur le moyen de prévenir les inondations, en canalisant les fleuves et les rivières, ne sont pas arrivés jusqu'à nous.

— M. Becquerel père résume des observations faites au Canada par M. Bourgeois, sur les températures relatives de l'air, du sol et des arbres. La conclusion est toujours la même : les arbres ne prennent, qu'après un temps plus ou moins long, la température de l'air ambiant; ils offrent une résistance vraiment remarquable au froid; le système foliacé peut se développer, alors même que les racines plongent dans un sol encore glacé ou au-dessous de zéro.

— M. Henry Sainte-Claire Deville lit le résumé suivant d'un mémoire de mécanique chimique sur la chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques :

« Je prends un ballon de verre que je supposerai pour le moment incapable de s'échauffer et de se dilater sous l'influence de la chaleur; j'y verse avec précaution d'abord de l'acide sulfurique monohydraté et pur, puis de l'eau; les deux corps étant tous les deux à zéro degré et se superposant sans se mélanger. Les quantités d'acide et d'eau mises en présence sont telles, qu'elles représentent un équivalent d'acide et deux équivalents d'eau, et qu'elles remplissent le ballon jusqu'au col étroit qui le surmonte; on marque d'un trait le niveau du liquide; puis, opérant brusquement le mélange des deux corps, on observe : 1° l'élévation de température qui va jusqu'à 138 ou 139 degrés; 2° l'invariabilité du niveau du liquide qui ne s'est ni contracté par suite de la combinaison, ni dilaté par cet échauffement. Ainsi, à la température dégagée par la combinaison de deux équivalents d'eau et d'un équivalent d'acide sulfurique, la densité de l'acide sulfurique à trois équivalents d'eau est moyenne entre la densité des deux corps qui le constituent.

Le nouvel acide se refroidit bientôt, et s'il se trouve à zéro degré, on peut, en déterminant son nouveau volume, calculer son coefficient de dilatation. Il est clair, d'après cette expérience, que si on avait pu en prévoir le résultat, il aurait été facile de

calculer, au moyen de ce coefficient de dilatation, la température à laquelle l'acide sulfurique à trois équivalents d'eau prend la densité moyenne de ses éléments, et par suite la température produite par la combinaison d'un équivalent d'acide sulfurique monohydraté et de deux équivalents d'eau. C'est précisément ce résultat que j'ai prévu en m'appuyant sur des considérations de mécanique que je demande à l'Académie la permission de développer.

En partant de la théorie des ondulations, on admet que l'intensité de la chaleur varie comme le carré de la vitesse des molécules de l'éther. En supposant que les températures représentent à peu près proportionnellement les intensités des sources de chaleur, on voit qu'elles représentent aussi le carré de ces vitesses et par conséquent les forces vives.

Dans l'hypothèse de la matérialité de la chaleur, je suppose que la chaleur latente est comme un ressort bandé entre deux molécules qui s'attirent en vertu de la cohésion, et de l'équilibre de ces deux forces résulte l'état actuel du corps. Soit λ une fonction du temps qui représente l'espace que parcourrait dans le temps t la molécule m , si elle recevait l'impulsion de ce ressort au moment où il se débande, $v = d\lambda$: d étant la vitesse dont elle serait animée, mv^2 serait sa force vive ou l'intensité de cette chaleur latente devenue sensible. Or, je crois qu'on ne peut, à moins de tomber dans l'erreur des créations de force, admettre d'autre source à la chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques que la chaleur latente enfermée dans les corps qui s'unissent. Du moment qu'il y a un échauffement produit, il y a une force mécanique développée dont il est même facile de donner aujourd'hui l'exacte valeur, donc le principe mécanique de la conservation des forces vives doit ici trouver son application. Or, la chaleur sensible, développée par deux corps qui se combinent sans changer d'état et en se contractant comme l'acide sulfurique, doit être fournie par la chaleur latente qu'exhalent les deux corps au moment de la combinaison; et cette chaleur est égale à celle que perd le composé pour passer de la température à laquelle s'est opérée la réaction à la température initiale. Il suffira donc, quand il n'y aura pas de perte de force vive, de connaître le coefficient de dilatation du corps composé et sa contraction déduite de la densité de ses éléments, pour connaître la température à laquelle le corps composé aura le volume de ses éléments, par suite la température de la réaction.

Mais, de même que dans les machines il y a des pertes de force vive dues au frottement, de même dans les combinaisons chimiques il y a des pertes de force vive ou de température qu'on peut calculer avec la règle que j'ai donnée; c'est de la chaleur perdue ou plutôt absorbée en vertu de causes tout à fait connues.

Ainsi la dissolution est une cause de froid, non-seulement lorsqu'elle s'effectue entre un liquide et un solide qui se liquéfie, mais encore entre deux liquides qui se dissolvent ou même, comme l'a démontré M. Perton, entre une dissolution déjà faite et l'eau dont on l'étend. Donc toutes les fois qu'il y aura en même temps combinaison et dissolution, il y aura dégagement de chaleur; mais perte de force vive, comme cela arrive pour les mélanges d'eau et d'acide sulfurique autres que celui dont je viens de parler, et qui est l'acide sulfurique au maximum de contraction de Rudberg.

J'ai étudié, sous le point de vue qui vient d'être développé, la chaleur produite par vingt-cinq mélanges différents d'eau et d'acide sulfurique; j'en donnerai seulement quelques exemples pour ne pas allonger cet extrait.

	Température produite à partir de 0°.	Température perdue.	Fraction de la force vive total.	
Acide à 2 éq. d'eau	95°,4	43°,2	0,30	
— 3 —	138°,5	2°,7	0,01	combinaison énergétique
— 4 —	131°,2	19°,3	0,13	
— 5 —	123°,2	16°,5	0,12	indice d'une combinaison
— 6 —	110°,2	21°,3	0,16	
— 7 —	100°,7	15°,7	0,13	indice d'une combinaison
— 8 —	94°,6	22°,8	0,20	

Je ne voudrais pas généraliser les principes que je viens de constater pour l'acide sulfurique, avant d'avoir étudié un grand nombre de corps divers et d'avoir analysé le résultat de très-nombreuses expériences en voie d'exécution. L'action de la chaleur sur les corps produit des effets en apparence si discordants, dilatant la plupart, en contractant quelques-uns (l'eau, par exemple, entre certaines limites), qu'on ne sera peut-être pas étonné d'apprendre que certains corps, comme l'acide acétique monohydraté, se dissolvent dans l'eau en se contractant et se refroidissent en même temps. D'autres, comme l'acide sulfurique et la soude dissous, se dilatent et s'échauffent en même temps par la combinaison quand on les observe à un état de concentration

convenable. Il résulte aussi de mes expériences qu'il est indispensable, dans la mesure des quantités de chaleur produites par la combinaison, de tenir compte de cet état de concentration auquel répond toujours une certaine quantité de chaleur latente variable avec la proportion pondérale du dissolvant; ce qui est d'ailleurs une conséquence des expériences de M. Person sur la dissolution.

Ces recherches, déjà nombreuses, ont nécessité la détermination d'un grand nombre de coefficients de dilatation et de chaleurs spécifiques de liquides. Dans une prochaine communication, je ferai connaître les procédés nouveaux au moyen desquels je peux opérer très-rapidement et avec une exactitude suffisante.

J'insiste sur ce point, que mon expérience de l'enseignement me fait considérer comme à peu près inaperçu dans la science aujourd'hui, qu'à moins de création de force, il faut admettre que la chaleur dégagée pendant la combinaison persiste dans les éléments à l'état de chaleur latente ou de force définie, comme je viens de le faire.

Ceci admis, on voit que l'acide chlorhydrique ne peut être un gaz à la même manière que le chlore et l'hydrogène, ou que l'un des deux. Ces deux corps, en effet, s'unissent en produisant une quantité considérable de chaleur, mais sans changer de volume. Il y a eu chaleur dégagée, force vive détruite. Qui l'a fournie? Est-ce l'hydrogène, le chlore, ou tous les deux? Toujours est-il que l'acide chlorhydrique contient moins de chaleur latente que l'un au moins de ses éléments, et qu'il est peut-être par rapport à l'hydrogène ce que l'eau liquide est à la vapeur d'eau; l'état physique de ces deux corps ne variant que par la différence des chaleurs latentes.

L'acide chlorhydrique d'une part, le chlore et l'hydrogène, ou au moins l'un des deux, d'autre part, doivent donc différer entre eux par une propriété physique encore inconnue. C'est sans doute quelque chose d'analogue à ce que j'ai appelé la dissociation dans les corps composés.

Lorsqu'on chauffe les corps, ceux-ci absorbent la chaleur pour se dilater, et sans doute ils en rendent latente ou, si l'on me pardonne cette expression, ils en enferment entre leurs molécules une certaine quantité, d'où dépendent les états physiques particuliers, mollesse, état vitreux, trempe, etc., que l'on remarque en eux. La chaleur spécifique doit être une somme d'éléments fort complexe

et la température, c'est-à-dire la dilatation de l'air sous l'influence de la chaleur ne doit donc pas nécessairement représenter une intensité de chaleur, comme c'est l'opinion connue.

En ce moment je compare les divers points de l'échelle thermométrique compris entre zéro degré et 1040 degrés par les moyens photométriques employés pour déterminer l'intensité de la lumière, en cherchant, au moyen d'un appareil très-simple, ayant à son centre un thermomètre de Leslie, à quelle distance il faut placer des surfaces chauffées successivement avec les vapeurs d'eau, de mercure, de soufre, de cadmium et de zinc bouillants pour produire le même effet thermométrique sur un point donné. C'est là un travail pour lequel je me suis adjoint un de mes élèves les plus distingués, M. Hautefeuille, dont l'aide intelligent m'a été de la plus grande utilité dans ces laborieuses recherches.

Lorsque Lavoisier a détruit le système de Stahl, il n'a eu le temps que d'expliquer les phénomènes chimiques de la combustion, et si on dégage l'oxygène du phlogistique, on voit qu'il n'y reste plus que la chaleur latente, que les idées de Stahl deviennent absolument justes.

Les corps simples sont des composés de matière et de chaleur; celle-ci se dégage par la combinaison, et le composé devient de plus en plus stable et inerte à mesure que, s'étant plus intimement combiné, il a perdu plus de chaleur; ce qui fait que le sulfate de baryte est un corps qu'on ne peut plus *ouvrir*, suivant l'expression allemande, qu'en le soumettant aux plus hautes températures. L'affinité étant la cause, la chaleur dégagée est l'effet produit par cette force et lui est proportionnelle; d'où il suit que si l'on veut prendre l'effet pour la cause et la cause pour l'effet, ce qui est permis ici, on arrive à admettre que l'affinité n'est pas autre chose en intensité que la quantité de chaleur latente ou phlogistique enfermée dans les corps, et à identifier, avec une ancienne hypothèse, toutes les forces physiques, comme le veulent Grove et les physiciens modernes.

— M. Daussy fait hommage de la partie géographique du voyage de Perse de M. le baron Houmaire de Hell en 1842: le grand nombre d'observations barométriques faites dans cette excursion célèbre et qui ont été réduites avec soin par M. Daussy, présenteront un grand intérêt lorsqu'elles seront complétées par des observations astronomiques; car les longitudes ne sont actuellement estimées qu'au chronomètre.

— M. Delaunay répond à la note insérée par M. Le Verrier dans les *Comptes rendus*. Il constate d'abord que cette note n'ajoute rien à ce qu'il s'est empressé lui-même de reconnaître lorsqu'il a dit, *Comptes rendus*, tome XLVIII^e, page 826 : « Les observations tendent à montrer que l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune est notablement plus grande que celle que j'ai déduite de la théorie. Si cette discordance entre les résultats fournis par la théorie et ceux qui se déduisent de l'observation était établie d'une manière définitive, il y aurait lieu de chercher la cause à laquelle on pourrait l'attribuer... » J'ai donc admis, dit en substance M. Delaunay, que le résultat de ma théorie pouvait être définitivement en désaccord avec l'observation ; mais faut-il conclure de ce désaccord, comme le fait aujourd'hui M. Le Verrier, que ma théorie est fautive, ou que mes calculs sont inexacts ? Évidemment non. Il faut tout simplement, comme je le disais, conclure à l'existence de quelque cause inconnue dont on n'a pas encore tenu compte, l'influence de quelque astre perturbateur ou la résistance d'un milieu, etc., etc. Si quelqu'un devait être tenté de conclure du désaccord avec l'observation à la fausseté de la théorie ou des calculs, ce ne pouvait pas être M. Le Verrier. Que lui est-il arrivé, en effet ? Il a fait une théorie de Mercure, et en réduisant en nombres et en tables les formules de sa théorie, il a reconnu qu'elles ne représentaient pas les observations avec une exactitude suffisante ; or, au lieu de proclamer sa théorie fautive, il a conclu hardiment aux perturbations produites par une planète intra-mercurielle encore inconnue. Il n'est donc pas vrai pour lui que la vérité d'une théorie dépende de son accord avec les observations ; et M. Le Verrier n'était pas en droit de déclarer à l'avance qu'il tiendrait pour nulle et non avenue toute réponse dans laquelle je n'établirais pas que ma théorie n'est pas contredite par l'observation. Entrant ensuite dans le fond du débat, M. Delaunay croit trouver des preuves certaines de la vérité de sa théorie dans l'accord vraiment extraordinaire, ou mieux dans l'identité de la série par laquelle il calcule l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune avec la série à laquelle est arrivé M. Adams par une méthode complètement différente ; il est impossible que cette identité soit un effet du hasard, et elle est en elle-même un fort argument en faveur de l'exactitude de la théorie et des calculs. Mais il est un autre témoignage plus imposant encore qui vient s'ajouter à celui de M. Adams, le témoignage de M. Poisson, nom

glorieux et cher à l'Académie. Poisson, en 1833, dans un mémoire important et célèbre, a jeté les bases d'une théorie de la lune, et formulé une méthode nouvelle de détermination des inégalités séculaires; j'ai appliqué la méthode de Poisson, j'ai réduit ses formules en nombres, et j'ai retrouvé, pour l'accélération séculaire du moyen mouvement, une valeur identique à celle que nous avions donnée M. Adams et moi. Les développements de mes calculs seront imprimés, grâce à la bienveillance du Bureau des longitudes, dans le supplément à la *Connaissance des temps* de 1862; et il me sera permis de trouver dans ce résultat inattendu une confirmation précieuse de la vérité de ma théorie. M. Delaunay lit ensuite des passages de lettres à lui écrites par MM. Airy et Hansen, desquels il résulte que ces habiles astronomes ne voyaient nullement dans la réduction considérable, de près de moitié, apportée par lui au coefficient de l'accélération, la condamnation de sa théorie; tous deux se contentent de conclure du désaccord constaté à la nécessité d'en rechercher les causes. M. Delaunay lit encore quelques lignes des *Monthly notices*, dans lesquelles, à l'occasion de la discussion soulevée au sein de la Société astronomique de Londres par une protestation de M. de Pontécoulant contre le résultat numérique de M. Delaunay, le révérend docteur Main, premier assistant de l'Observatoire de Greenwich, donne la qualification de *prématurée* à ce qu'on appelait déjà l'erreur de M. Delaunay, et se borne à dire qu'il y avait là une difficulté sérieuse dont il fallait chercher la solution.

— M. Le Verrier répond d'abord à l'argument *ad hominem* mis en avant par M. Delaunay, et tendant à prouver que la vérité ou la fausseté d'une théorie ne doivent pas se conclure de l'accord ou du désaccord avec l'observation. J'ai fait, en effet, dit-il, il y a dix-sept ans, une théorie de Mercure; elle a été, de la part de M. Laugier, et je l'en remercie, l'objet d'un rapport favorable; mais elle ne me satisfaisait pas complètement; j'étais arrêté par des difficultés que M. Laugier ne pouvait pas apprécier, mais qui n'en étaient pas moins réelles. Si à cette époque un autre géomètre était venu me dire qu'il était en possession d'une théorie de Mercure représentant exactement les observations, je me serais arrêté, j'aurais abandonné la mienne qui était loin de donner des positions rigoureusement exactes. Mais ma théorie était unique; je l'ai revue avec le plus grand soin, je lui ai consacré tout mon temps dans le deuxième semestre de 1859; j'ai calculé les tables; alors seulement j'ai eu la conviction que les perturbations dues

aux planètes connues ne suffisaient pas à rendre compte des écarts considérables entre la théorie et l'observation; j'ai conclu à l'existence de planètes intra-mercurielles, comme cause inconnue du désaccord, et je n'ai pas balancé à calculer de nouvelles tables, en tenant compte des 38 secondes ajoutées au mouvement séculaire du périhélie. M. Delaunay est-il dans les mêmes conditions que moi, et peut-il arguer de mon exemple? Évidemment non. D'une part, Laplace affirme et démontre que l'attraction universelle suffit pleinement à rendre compte du mouvement de la lune, de ses variations et de ses inégalités; Laplace même a combattu à l'avance le recours à des causes perturbatrices occultes ou inconnues, la résistance de l'éther, etc.; de l'autre, un astronome éminent et qui fait grande autorité, M. Hansen, affirme qu'il est en possession d'une théorie complète de la lune, basée sur la seule attraction universelle et les perturbations produites par les causes connues, qui satisfait pleinement aux observations; dès lors M. Delaunay ne devrait-il pas faire ce que j'aurais fait en pareil cas, abandonner sa théorie ou du moins la corriger pour l'amener à s'accorder avec celle de M. Hansen et avec les observations?

J'arrive maintenant, ajoute M. Le Verrier, au motif principal qui m'empêche d'avoir confiance dans la théorie de M. Delaunay. Il admet forcément que la valeur assignée par lui à l'accélération séculaire du moyen mouvement ne satisfait ni aux observations anciennes ni aux observations récentes. Or, dans l'hypothèse de ce désaccord définitif, que disait-il lui-même dans sa communication du 25 avril 1859: « L'accélération séculaire de la lune n'est pas le seul élément du mouvement de cet astre dont la valeur influe directement sur l'explication complète d'une éclipse de soleil anciennement observée: le mouvement du nœud et de l'orbite joue un rôle important dans cette explication, et sa valeur n'est pas tellement fixée qu'elle ne soit pas susceptible de recevoir une certaine modification; le moyen mouvement de l'astre lui-même, tel qu'on le déduit des observations modernes, peut être rendu inexact par suite de l'existence de certaines inégalités à longue période dont la grandeur n'est pas encore parfaitement connue. Avant d'aller plus loin il est nécessaire d'examiner complètement chacun de ces deux points importants de la question; c'est ce que je me propose de faire dans de prochaines communications. » M. Delaunay se met en effet à l'œuvre, et le 29 avril 1859 il apporte à l'Académie le calcul achevé des variations séculaires

des moyens mouvements du périée et du nœud de l'orbite de la lune ; cette fois il se trouve d'accord avec M. Hansen, de sorte que la différence considérable dans les valeurs de l'accélération séculaire ne se trouvant nullement compensée, la difficulté reste tout entière, ou plutôt la question est réellement résolue en faveur de M. Hansen, car il devient certain dès lors que le coefficient d'accélération de M. Delaunay ne satisfaisait ni aux observations récentes ni aux observations modernes. Il lui restait la chance d'une compensation apportée par les inégalités lunaires à longue période dues à l'action perturbatrice de Vénus. Il la tente et il croit triompher. « Des deux inégalités de M. Hansen la première est à peu près nulle, et il est extrêmement probable qu'il en est de même de la seconde. Ce résultat est d'une grande importance relativement à la controverse qui s'est élevée récemment au sujet de l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune. La valeur de cette accélération, telle qu'on l'a déduite de la discussion des anciennes éclipses, est nécessairement entachée d'erreur puisqu'on n'a pu la déterminer qu'en partant *des inégalités fautives de M. Hansen...* Quand on voit que les mêmes équations qui ont servi à M. Hansen pour déterminer les inégalités séculaires de la longitude moyenne du périée et du nœud de la lune ont fourni des coefficients considérables pour des inégalités à longues périodes que je trouve de mon côté être à peu près nulle, *quel est le degré de confiance qu'on peut accorder à la valeur que M. Hansen en a déduite pour l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune ?* (1) » Malheureusement le triomphe ne fut pas long ; car quinze jours après, M. Delaunay qui avait dit : « Je n'ai rencontré aucune des difficultés qui avaient arrêté ou embarrassé mes devanciers, et je n'ai pas cessé un seul instant d'avoir une pleine et entière sécurité dans l'exactitude des résultats auxquels mes calculs devaient me conduire, » reconnut spontanément que la valeur assignée par lui à la première inégalité avait besoin d'être modifiée, parce qu'il n'avait pas tenu

(1) La force de la vérité et le sentiment de la justice distributive nous arrachent ici un rapprochement douloureux. Comment M. Delaunay, qui refuse sa confiance à la théorie et aux calculs de M. Hansen, alors que l'illustre astronome de Gotha a traduit sa théorie et ses calculs en nombres et en tables parfaitement d'accord avec les observations, s'indigne-t-il de ce que M. Le Verrier conçoive des doutes, plus que des doutes sur une théorie dont tous les résultats connus sont en désaccord avec les faits.

compte de l'inclinaison de l'orbite de Vénus, laquelle a une influence notable sur le résultat à obtenir. Tel est, d'après M. Delaunay lui-même, l'état de la question; et l'on s'étonnerait qu'une valeur certainement fautive obtenue pour la variation séculaire du moyen mouvement, que des valeurs fausses attribuées aux inégalités à longues périodes, que l'oubli d'un élément aussi essentiel que l'inclinaison de l'orbite, m'inspirent des doutes, plus que des doutes. Non, je n'ai pas confiance, je ne puis pas avoir confiance dans des calculs qui ont une si malencontreuse issue.

Qu'aurait dû faire M. Delaunay? Ce qu'a fait prudemment M. Hansen. Au lieu de donner au monde savant des séries interminables de formules algébriques où se glisseront de nombreuses erreurs : erreurs de calcul, erreurs de rédaction, erreurs d'impression, il devait se mettre en possession de toutes les données numériques nécessaires à la construction des tables, construire ces tables, et s'assurer de leur exactitude en les comparant aux observations anciennes et modernes; l'accord bien constaté, la certitude de sa théorie et l'exactitude de ses calculs complètement mises hors de doute, il aurait publié sa théorie, laquelle, dans ces conditions, aurait été à la fois un progrès et un bienfait. Et voilà précisément comment a agi M. Hansen : il y a plus de dix ans que la vérité de ses tables est solennellement attestée par des milliers de comparaisons, et sa théorie n'a pas encore vu le jour.

Telle a été, au fond, la réplique de M. Le Verrier; nous la ferons suivre de quelques arguments que M. Delaunay devra nécessairement réfuter. 1^o Admettons avec lui que la valeur, trop faible de moitié, de l'accélération du moyen mouvement doive et puisse s'expliquer par quelque cause inconnue. Qu'en résultera-t-il? Que la théorie actuelle, celle que l'Académie fait imprimer à si grands frais, est au moins incomplète; qu'elle ne deviendra vraie et complète, qu'autant qu'on aura découvert la cause perturbatrice inconnue, et qu'on l'aura introduite dans les calculs par les éléments qui la représenteront. Jusque-là, la théorie sera non avenue. 2^o Que prouve l'accord des résultats obtenus par les méthodes différentes de MM. Adams, Delaunay et Poisson? Rien, parce qu'il ne s'agit nullement de l'évaluation d'une quantité donnée par une équation renfermant un nombre fini de termes; parce qu'il s'agit, au contraire, d'une quantité exprimée en fonction d'un nombre indéfini de termes, dont l'influence individuelle n'est nullement connue à l'avance; parce qu'il peut arriver que, sans le soupçonner, on prenne trop peu ou trop de termes; parce que,

en un mot, il suffit qu'un autre théoricien, M. Hansen par exemple, et il le fera bientôt, en indiquant les termes qu'on a pu prendre et qu'on a pris, ceux qu'on n'aurait pas dû omettre et qu'on a omis, fasse disparaître d'un trait de plume le prestige de cet accord apparent. 3° Si l'on veut que la discussion ait un terme, il faut nécessairement que l'on procède suivant la forme syllogistique et scolastique; de cette manière : Une théorie qui ne représente pas les observations, n'inspire pas de confiance; or, la théorie de M. Delaunay ne représente pas les observations, donc elle n'inspire pas de confiance. La majeure est comme un axiome, un premier principe, une vérité de bon sens; M. Delaunay l'acceptera, il distinguera la mineure, et il dira : Ma théorie ne représente pas les observations : oui, si l'on ne tient pas compte d'une cause perturbatrice inconnue; non, si l'on tient compte d'une cause perturbatrice inconnue. Il distinguera de même la conséquence, et il conclura que sa théorie n'est pas fausse, à la condition de tenir compte d'une cause perturbatrice inconnue. On insistera alors, et l'on dira : La théorie de M. Delaunay n'est vraie qu'autant qu'on met en jeu une cause perturbatrice inconnue; or, dans la théorie, telle qu'elle est imprimée dans les *Mémoires de l'Académie*, cette cause inconnue ne figure pas ou n'est pas mise en jeu; donc, la théorie imprimée dans les comptes rendus n'est pas satisfaisante, donc, les doutes ou le défaut de confiance sont pleinement justifiés. Nous avouons, pour notre compte, que nous ne voyons rien à répondre à cette argumentation.

Cette réplique toute scientifique est à peine achevée, qu'une longue et bruyante procession partant du fond de la salle des séances, se met en marche vers la porte de sortie. C'étaient les curieux avides de scandale qui se retiraient peu satisfaits sans doute. Ce défilé était, pour l'Académie, une véritable humiliation que M. Dumas sentait vivement, lorsqu'il a fait sortir de ses lèvres indignées cette exclamation ironique : Je ne savais vraiment pas qu'il y eût tant d'astronomes à Paris !

— M. Geoffroy Saint-Hilaire, au nom de M. Blanchard, aide au Muséum d'histoire naturelle, communique les premiers résultats de recherches sur le système dentaire des oiseaux. On a cru longtemps que les oiseaux n'avaient pas de dents; Geoffroy Saint-Hilaire, le premier, trouva en 1806, sur le fœtus d'un oiseau, des dents que l'on ne retrouvait plus chez l'adulte; et admit l'existence d'un système dentaire temporaire.

Plus tard il constata chez un jeune perroquet de petites pro

tubérances transparentes qui ne pouvaient être que des dents ; mais tandis que les dents sont en nombre pair chez les mammifères, les protubérances chez le perroquet étaient en nombre impair et sur une seule mâchoire, vers les bords du bec. M. Blanchard, dont tout le monde connaît la patience et l'habileté, a suivi ces premières indications de Geoffroy Saint-Hilaire, en prenant pour objet principal d'étude une jolie petite perruche très en vogue aujourd'hui, la perruche ondulée, et quoiqu'il ne soit encore qu'au début, il croit pouvoir affirmer l'existence chez certains oiseaux d'un système dentaire d'un nombre impair de dents.

— M. Dumas, au nom de M. le capitaine Carron, qui a autrefois participé aux recherches de M. Henry Sainte-Claire Deville, expose un procédé nouveau de préparation du calcium, qui consiste essentiellement à traiter par une chaleur élevée un mélange de chlorure de calcium, de zinc et de sodium ; le sodium s'empare du chlore en formant du chlorure de sodium ; le calcium et le zinc restent mélangés ; comme le zinc est volatil, tandis que le calcium est fixe, on s'en débarrasse à l'aide d'une température encore plus élevée, et il reste le calcium isolé. M. Carron a obtenu de cette manière des culots de calcium de 400 grammes et plus, il espère obtenir de la même manière les métaux analogues, le barium, le strontium, etc. Nous reviendrons sur cette importante communication.

M. le président annonce la mise en distribution du *xxv^e* volume des *Mémoires de l'Académie*.

A cinq heures, l'Académie se forme en comité secret pour la présentation et la discussion des titres des candidats à la place vacante par la mort de M. Poinsoy : on nous assure que la liste est ainsi posée : En *première ligne*, M. J. Serret ; en *seconde ligne*, M. Ossian Bonnet ; en *troisième ligne ex æquo*, MM. Blanchet et Puiseux ; en *quatrième ligne ex æquo*, MM. Bouquet Briot, Catalan.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Optique acoustique et mécanique des phares

(Suite et fin).

ACOUSTIQUE. Quelle nature et quel timbre de son jugez-vous le plus propre à transmettre des signaux à travers le brouillard ? Quelle est la meilleure manière de produire le son le plus apte à

être entendu de loin ? Quel mode de signalement par le son, en temps de brouillard, conseillerez-vous comme le plus avantageux dans la pratique ? On s'est servi jusqu'ici de cloches mises en branle par des machines, et de canons ; on a eu recours à des réflecteurs ou à d'autres combinaisons pour diriger et condenser le son ; on a proposé d'employer des sifflets à vapeur, etc., etc. ? Il y a encore beaucoup d'expériences à faire, avant de pouvoir donner à ces questions une réponse satisfaisante. Nous dirons cependant, dès aujourd'hui, qu'un son grave, continu, d'intensité relativement médiocre ou qui soit sans éclat, a beaucoup plus de portée qu'un son aigu, rapide, très-fort. Des éclats de foudre dont le bruit formidable, entendu à proximité, a été quelquefois comparé à la détonation de cent pièces de canon éclatant à la fois, ne se propagent pas à des distances de plus de 16 à 24 kilomètres, tandis que le bruit du canon s'entend quelquefois à 80 et 120 kilomètres. Un timbre de très-grand diamètre, mis en vibration par un archet mù mécaniquement, et dont le son serait renforcé par un gros tube placé en arrière du timbre, mériterait d'être essayé. On pourrait tenter aussi la construction de bouches à feu dans lesquelles des mélanges détonants d'hydrogène ou de gaz d'éclairage et d'air remplaceraient la poudre à canon. M. Marloye proposait de substituer aux plus grosses cloches, même aux bourdons, des triangles d'acier rendant des sons très-intenses et très-graves, sous la percussion d'un marteau. L'adjonction aux cloches de tubes renforçants n'a pas encore été faite, et mérite de l'être, ainsi que nous l'avons dit dans le tome II de l'*Annuaire du Cosmos*.

2° Quel moyen conseillez-vous pour concentrer le son, ou pour l'envoyer dans une direction donnée ? Pensez-vous qu'il existe une méthode à l'aide de laquelle les marins puissent distinguer, avec une certitude suffisante, la direction dans laquelle un son est engendré ? Les réflecteurs du son, dans notre opinion du moins, sont et seront complètement inefficaces. La seule manière de condenser le son est le tube renforçant, aujourd'hui sans application, et qui aurait, en outre, l'avantage de mieux imprimer au son une direction dans le sens de l'axe du tube. Nous sommes enclin à penser qu'en s'armant les oreilles d'un double stéthoscope semblable à celui que M. Scott Alison a décrit sous le nom de stéthophone différentiel, dans le *Philosophical magazine* de novembre 1858, on arriverait à discerner la direction de la source du son d'une manière presque infaillible. Il serait important aussi

d'essayer le pouvoir conducteur et condenseur de l'eau mis en évidence par les expériences de MM. Colladon et Sturm, et de M. Alison.

3° A quelle hauteur faut-il placer les signaux sonores des temps de brouillard, pour qu'ils soient entendus à la plus grande distance possible? Nous n'hésitons pas à dire que les sons doivent être produits à la surface de l'eau qui servira de plan réflecteur et directeur; mieux vaudrait encore peut-être le produire dans l'eau, où il serait comme emprisonné. Ajoutons que si chaque station de signal a son son propre, de ton déterminé et connu à l'avance, l'appréciation facile de ce son, à l'aide de boîtes à résonnance comme sait si bien les faire M. Kœnig, serait le meilleur moyen de détermination du lieu, origine du son signal.

MÉTÉOROLOGIE. 1° A quelle hauteur est-il désirable que les becs lumineux soient placés, en général, sur les côtes des royaumes-unis, en tenant compte de ces faits : que, plus la lumière est élevée, plus est grande la distance à laquelle les rayons parviennent, avant d'être interceptés par l'horizon; que, plus la lumière est basse, moins elle est exposée à être obscurcie par les nuages? Nous pencherions pour une hauteur aussi grande que possible, en raison des brumes ou brouillards qui règnent trop souvent à une faible distance du niveau des mers.

2° En supposant que la télégraphie optique soit étendue à quelques phares et à quelques vaisseaux à feux flottants près des points les plus saillants des côtes; quelles sont les informations météorologiques qu'il importe le plus de transmettre aux vaisseaux en vue; comment et sous quelle forme ces informations peuvent-elles être reçues et transmises par les gardiens des feux? Les informations les plus importantes seront évidemment, lorsque le nouveau service sera établi, celles relatives aux ouragans et aux tempêtes apparus dans des parages plus ou moins éloignés, et qui menacent de s'étendre aux régions vers lesquelles les navires font voile. Quant au mode de transmission ou de réception de ces signaux, nous ne connaissons rien de mieux étudié que la télégraphie de nuit de M. Jules Guyot.

3° *Signaux de marées.* Quel système recommanderiez-vous comme devant être adopté généralement dans les phares ou sur les vaisseaux à feu placés à l'entrée des ports, pour l'indication de l'état de la marée le jour et la nuit aux personnes naviguant au large? Divers systèmes comprenant des ballons, des pavillons, des lumières colorées, des figures illuminées mises en mouve-

ment par le flux ou reflux, sont aujourd'hui employés ou proposés? Le système de signaux si ingénieux et si efficace de M. Sudre n'a pas reçu, il nous semble, toute l'attention qu'il mérite, et nous le croyons bien préférable aux imitations que nous avons vues mises à l'essai l'année dernière sur divers points, en Angleterre et en Amérique. Nous avons suivi de très-près, à Edimbourg, la manœuvre du ballon installé sur le monument de Nelson, et qui doit simplement signaler l'heure aux vaisseaux des ports voisins. Or, cette manœuvre nous a semblé bien complexe, bien absorbante; ne pourrait-on pas atteindre le même but beaucoup plus simplement?

4^e Connaissez-vous, ou pourriez-vous indiquer une bonne méthode de constater l'individualité des phares ou des vaisseaux à feux flottants pendant le jour? Pourriez-vous indiquer quelques perfectionnements au procédé par lequel on s'assure de cette individualité pendant la nuit? Si nous avons bien compris, il s'agit de savoir quel est le phare ou le feu flottant que l'on a actuellement en vue, ou, ce qui revient au même, le point sur lequel le phare ou le vaisseau sont placés. Si c'est bien là la question, nous dirons nettement que la meilleure solution du problème est celle proposée par M. Babbage, l'illustre membre de la Société royale, qui, par des moyens très-simples, fait signaler au loin, par chaque feu, son numéro d'ordre ou son nom. Nous ne comprendrions pas que ce perfectionnement considérable eût été ajourné jusqu'ici, s'il n'était pas trop vrai que nul n'est prophète dans son pays.

Telles sont, à première vue, les réponses que nous croyons devoir faire à la consultation qui nous est adressée. Nous la résumerons en disant que si la commission anglaise tient à s'aider des lumières de la France et de l'expérience acquise parmi nous, elle devra se mettre en rapport, pour la télégraphie optique de jour et de nuit, avec M. le docteur Jules Guyot; pour les phares, source lumineuse, lentilles à échelons, réflecteurs, avec M. Degrand; pour la télégraphie acoustique, avec M. Wertheim; si elle suit nos indications, elle avancera considérablement sa besogne, et remplira mieux sa grande mission tout humanitaire.

F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Un don annuel de 500 francs vient d'être offert à la Société impériale et centrale d'agriculture, pour une période de quatre années, par M. le comte de Caumont, membre associé de la Société. Ce don est destiné à la fondation d'un prix consistant en une médaille d'or de 500 francs qui sera décernée à la meilleure carte agronomique d'un arrondissement ou même d'un canton, qui sera présentée à la Société à partir de 1860 jusqu'à l'année 1864.

— La livraison de mars des *Annales de la propagation de la foi* nous donne deux petites nouvelles scientifiques à glaner. Le R. P. Poupinel, un des nouveaux apôtres les premiers arrivés et les plus zélés des îles de l'Océanie, décrit comme il suit le système de cloches tongiennes, ou mieux, fidjiennes, car ce n'est pas dans l'archipel Tongu, mais dans l'archipel Fidji qu'on les fabrique : « Les Tongiens aiment beaucoup nos cloches à cause de leurs vibrations éclatantes et mélodieuses ; mais pour la portée du son, leur *lali* est bien supérieur. Figurez-vous un tronc d'arbre, long d'un mètre à un mètre et demi, un peu amoindri par les deux bouts et creusé dans la forme d'une auge. On le pose à terre sur quelque corps élastique, ordinairement sur un cordage roulé, et pour le garantir de la pluie on l'abrite sous un petit toit. Lorsqu'on veut donner le signal des offices, on frappe avec un maillet sur les lèvres du *lali*, qui produit un mugissement sourd et comme étouffé. Il me semblait qu'on ne pouvait l'entendre qu'à une très-petite distance ; mon erreur était grande. Il y a des *lalis* dont le retentissement distinct va jusqu'à 15 ou 20 kilomètres, lorsque l'atmosphère est calme. Chose étrange, le son qu'il produit lorsque vous en êtes près n'est pas assez fort pour vous fatiguer le moins du monde, et quand vous vous éloignez il devient plus clair, plus doux, plus harmonieux. Lorsque vous allez à un village et que vous entendez son *lali*, ne dites pas, à la netteté du son qui frappe vos oreilles, que vous approchez de ce lieu, vous pourriez bien être dans l'illusion. Donc le *lali* a une grande vogue à Tongu, et il la mérite. On lui donne un nom comme à nos cloches. Aux jours de solennité, les artistes tongiens exécutent sur le *lali* des carillons qui ne manquent pas d'harmonie. Ils font assaut d'habileté et d'adresse, et sans doute ils ne sont pas moins fiers que nos carillonneurs de France. »

M. Pourthié, missionnaire apostolique dans le royaume de Corée, signale l'apparition de la comète Donati : « Pour plus grande complication, voilà qu'une brillante comète apparaît à l'occident, court avec grande vitesse du nord au sud, double *Arcturus* dans la journée du 7 de ce mois (octobre 1858), et se trouve en ce moment (15 octobre) dans la constellation du Serpent. Ce bel astre a achevé de décontenancer le peuple coréen. C'est presque une épouvante comme au jugement dernier. De tous côtés l'on vous affirmera qu'il y a guerre imminente; que les armées sont en marche; beaucoup de païens ont déjà couru se cacher dans les montagnes les plus affreuses; ceux qui restent sont pâles de terreur. Qu'arrivera-t-il? On ne peut rien assurer; mais l'histoire coréenne prouve que dans ces années de panique il se trouve toujours des aventuriers qui, exploitant l'effroi général, en profitent pour piller, pour faire des levées en masse, mettre tout à feu et à sang, et même parfois s'emparer du trône. On n'en viendra peut-être pas là, mais très-probablement cette année nous aurons beaucoup à souffrir, ne fût-ce que des voleurs, qui déjà s'organisent en bandes pour le pillage et au besoin pour l'assassinat. »

— Dans la dernière séance de la Société d'encouragement, M. Hervé Mangon a fait une communication intéressante sur les vitesses du vent pendant la tempête qui a régné sur Paris le 27 février dernier. Les mesures ont été prises sur un anémographe que l'habile et zélé ingénieur a fait établir dans le voisinage de Paris; elles ont été traduites en courbe des vitesses moyennes de demi-heure en demi-heure du 26 février à minuit au 28 février à la même heure. Cette courbe montre très-nettement dans chaque vingt-quatre heures deux maxima qui rappellent assez ceux des mouvements de la mer, et qui semblent constituer des marées atmosphériques; ce rapprochement a déjà été fait par d'autres météorologistes. La plus grande vitesse moyenne par demi-heure a été de 14 mètres par seconde; elle paraîtra peu considérable si on la compare avec les effets obtenus; mais ce n'est pas la vitesse moyenne, ce sont les variations subites et considérables qui déterminent les dégâts observés. Pour mettre ces variations subites en évidence, M. Hervé-Mangon a fait tracer la courbe continue des vitesses du vent de neuf heures à dix heures du matin, le 27 février, heure où la tempête était la plus violente; et il a constaté ainsi qu'à dix heures quarante minutes la vitesse du vent était de 41 mètres 60 par seconde, qu'à d'autres instants elle avait dépassé 20 ou 25 mètres; que, par conséquent, la pression exer-

cée sur un mètre carré avait dépassé de beaucoup 230 kilogrammes par mètre carré. La vitesse du vent pendant les plus terribles ouragans dépasse rarement 45 mètres, la rafale du 27 février était donc un véritable ouragan, et il ne faut plus s'étonner de tous les ravages qu'il a produits. Pour mieux faire comprendre le rôle que doit jouer la vitesse du vent dans les phénomènes météorologiques, l'influence qu'il doit exercer à la surface du sol, M. Hervé Mangon admet un instant que la couche d'air agitée et transportée par le vent pendant la tourmente du 27 février ait été de 100 mètres d'épaisseur; il en résulterait que de neuf heures et demie à dix heures du matin une masse ou volume d'air de 252 millions de mètres cubes, pesant 302 millions de kilogrammes, aurait passé sur chaque hectare de terrain; ce qui ferait plus de 20 mille millions de kilogrammes pour la masse qui a traversé Paris pendant le même intervalle de temps; ces nombres approchés suffisent à rendre compte des changements lents ou brusques de température que le vent peut amener; ils font comprendre aussi l'importance du dosage des petites quantités de matières inorganiques, organiques, miasmatiques contenues dans l'air; car les plus petites fractions multipliées par des nombres si énormes font de très-grosses unités.

— M. le docteur Bérigny nous communique sur le même ouragan des renseignements très-intéressants :

« Le lundi, 27 février, à neuf heures trois quarts un coup de vent nord-ouest très-violent a ébranlé toutes les habitations de la ville de Versailles, brisé plusieurs vitres du palais, renversé un très-grand nombre d'arbres séculaires dans l'espèce de vallée comprise entre le coteau de Satory et le parc du château, depuis Saint-Cyr jusqu'aux portes de Versailles; le versant opposé de la colline semble avoir été épargné. Tous les arbres étaient couchés dans la direction nord-ouest; simplement renversés ou brisés par le tronc, sans torsion ni clivage, ce qui caractérisait un simple coup de vent sans trombe ou électricité; la poussée avait été si brusque que beaucoup d'arbres avaient entraîné avec leurs racines des mottes de terre hautes de trois mètres. Sur le trajet de Saint-Cyr au mur d'enceinte de la pièce d'eau des Suisses, le nombre des arbres renversés est de quatre cents environ, dont cent vingt à peu près sur les côtés de cette même pièce; un groupe de sept à huit arbres couchés à terre indiquait une sorte de concentration du vent; ailleurs ils étaient irrégulièrement abattus de distance en distance. D'où est parti ce coup de vent? Il

s'est fait sentir sur beaucoup de points du département de Seine-et-Oise, toujours dans la même direction ; il aurait soufflé de même en Angleterre, et, de l'Angleterre à Bade, il aurait laissé des traces de son passage au Havre, Yvetot, Rouen, Caen, Douai, le Mans; le nord de la France, à Salces dans les Pyrénées-Orientales, à 12 kilomètres de Perpignan.

En consultant les registres de l'observatoire météorologique de Versailles, on trouve pour les hauteurs barométriques les nombres suivants :

25 février, à dix heures du matin 755^{mm}, 73 ; quatre heures du soir 754, 26 ; dix heures du soir 752, 59.

26 février, dix heures du matin 746, 51 ; quatre heures du soir 742, 05 ; dix heures du soir 738, 48.

27 février, dix heures du matin 734, 63 ; quatre heures du soir 742, 27 ; dix heures du soir 742, 87.

Ces nombres constatent un abaissement progressif et remarquable du baromètre depuis le 25, dix heures du matin, jusqu'au 27, dix heures du matin, heure ou moment du minimum coïncidant avec l'ouragan, et venant après une chute totale de 21 millimètres.

— L'annonce de l'apparition de la machine à gaz d'éclairage de M. Lenoir a fait dans le monde scientifique et industriel une très-grande sensation sur laquelle nous reviendrons plus tard. Mais il est aussi arrivé cette fois, comme pour toutes les grandes découvertes, que l'idée de la machine à gaz, après avoir plané en quelque sorte dans l'air, s'était abattue sur plusieurs esprits à la fois ; que sa réalisation était à l'étude et à l'essai dans un grand nombre de laboratoires. Parmi les réclamations qui nous sont adressées à ce sujet, nous consignons celle de M. Hugon, l'habile directeur de la Compagnie du gaz portatif, qui, depuis cinq ans, poursuit incessamment, par une suite d'appareils de plus en plus perfectionnés, la solution du problème capital de la substitution du gaz à la vapeur.

Nous avons lu les trois brevets pris par lui le même jour, en septembre 1858, et vu, non sans surprise, les plans d'un moteur à gaz complet : cylindre vertical avec piston creux par le bas et contenant dans son fond, aussi évidé, une certaine quantité d'eau destinée, par sa réduction en vapeur, à lubrifier le cylindre et à enlever la chaleur excédante ; pompe à gaz et pompe à air amenant périodiquement les proportions de gaz et d'air, de trois à dix d'air pour un de gaz, nécessaires à la formation du mélange

détonant, et introduisant le mélange tout fait tantôt en haut, tantôt en bas du cylindre, ou tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du piston; machine d'induction de Ruhmkorff, faisant naître l'étincelle au sein du mélange, tantôt en haut, tantôt en bas; petit appareil condenseur recevant et refroidissant les gaz expulsés; etc., etc. Quoique déjà assez simple, ce modèle n'est pas le dernier mot de M. Hugon. Il attendait impatiemment la livraison des organes principaux d'un moteur définitif pour le monter et le produire, lorsque notre article est venu le surprendre, en lui apprenant que M. Lenoir était en possession d'une machine réelle d'un cheval, et montait une seconde machine de quatre chevaux, laquelle aujourd'hui fonctionne parfaitement.

— En nous envoyant la notice biographique qu'il a consacrée dans la *Revue de l'Alsace*, à un savant éminemment modeste et consciencieux, Henry Lœwel, auteur de recherches si intéressantes sur la sursaturation des dissolutions salines, M. Hirn nous écrit : « Ainsi que je vous l'avais promis, lorsque j'ai eu le plaisir de vous faire visite l'année dernière, j'ai repris mes expériences sur la machine à vapeur; et, après en avoir éliminé quelques sources d'erreurs, je les ai reprises tout seul, à mes frais, puisque dans ce monde officiel et savant de Paris personne n'a même fait semblant de m'appuyer. Avant de vous communiquer les résultats de ces expériences, j'attends l'achèvement d'une machine de cent chevaux, que je dispose de la manière la plus convenable pour des essais de cabinet, et avec laquelle je me propose de répéter entièrement les principales expériences. Pour aujourd'hui, je me borne à vous dire que, contrairement à mes premières conclusions, les résultats déjà obtenus sont une admirable confirmation des données fondamentales de la théorie moderne. » C'est-à-dire, et c'est pour nous une bien bonne nouvelle, que les anomalies que la commission de Berlin avait relevées dans les premières expériences de M. Hirn, ont complètement disparu, et qu'il est bien démontré que la transformation de la chaleur en travail mécanique se fait suivant la théorie et dans la proportion de l'équivalent admis par MM. Seguin, Mayer, Joule, Clausius, Kupfer, etc. Cette théorie cependant, ou du moins la valeur admise de l'équivalent, continue à trouver un adversaire implacable dans M. Ch. Laboulaye. L'habile technologiste dit encore, dans la quatrième et dernière livraison du complément de son *Dictionnaire des arts et manufactures*, page 252 : « Le chiffre 430 introduit dans la science par M. Joule doit être rejeté et remplacé par le chiffre

140... Des déterminations très-précises, des vérifications indirectes, pourront prouver que ce nombre doit être corrigé de quelques unités; mais il est, dès aujourd'hui, bien certain que ces modifications seront de peu d'importance.... Une valeur erronée est une source d'erreurs faisant éclore une foule de projets d'applications qui ne peuvent réussir, comme l'expérience l'a déjà prouvé, page 251. » Après avoir rappelé les diverses valeurs attribuées à l'équivalent mécanique de la chaleur : Joule 430, Beaumont et Mayer 550, Hirn 370, Laboulaye 189, M. Laboulaye ajoutait : « Il est bien évident qu'à moins de nier complètement la théorie de l'équivalent, il faut admettre les chiffres les plus faibles, comme ayant seuls de la valeur. » Il nous semblait qu'au contraire il fallait surtout se défier du chiffre le plus faible, puisque c'est celui qu'on doit rencontrer quand le travail de la chaleur n'est pas complètement réalisé, et que l'on a toujours à craindre de n'avoir pas tenu compte de quelque circonstance particulière. Dans ses expériences d'écrasement, par exemple, M. Laboulaye n'a-t-il pas complètement oublié de faire entrer en ligne de compte le rapprochement des molécules métalliques qui absorbe ou dissimule une partie du travail de la chaleur ?

Faits des sciences.

Note sur les lois de la propagation de l'électricité, dans l'état variable des tensions

Par M. J. M. GAUGAIN.

De toutes les questions qui se rattachent à la propagation de l'électricité dans l'état variable des tensions, la plus simple que l'on puisse poser est celle-ci : Un conducteur cylindrique et homogène, de dimensions déterminées, étant mis en communication d'une part avec le sol et de l'autre avec une source d'électricité constante, dont la tension est connue, déterminer le temps qui s'écoulera depuis l'instant où les communications auront été établies, jusqu'au moment où les tensions du conducteur arriveront à l'état permanent. J'appellerai, pour abrégé, *durée de propagation* l'intervalle de temps que je viens de définir. J'ai précédemment fait connaître la relation qui existe entre cette durée et la longueur du conducteur. Mais il me restait à rechercher l'influence de la grandeur et de la forme de la section, l'in-

fluence de la conductibilité et l'influence de la tension de la source. J'ai successivement étudié ces diverses questions et je suis arrivé à établir par la voie de l'expérience les lois qui suivent :

1° La durée de la propagation est indépendante de la tension de la source (il faut bien remarquer que cette loi n'est vraie qu'autant que l'on définit la durée de la propagation comme je l'ai fait tout à l'heure ; si au lieu de demander quel est le temps nécessaire pour que l'état permanent s'établisse, on demandait quel est le temps nécessaire pour qu'un point donné du conducteur parvienne à une tension déterminée, il est bien évident qu'alors la tension de la source cesserait d'être indifférente).

2° Lorsque les dimensions du conducteur restent constantes, la durée de la propagation varie en raison inverse de la conductibilité.

3° Quand la conductibilité et la section sont invariables, la durée de la propagation est proportionnelle au carré de la longueur du conducteur.

4° Quand la nature et la longueur du conducteur restent constantes ainsi que la *charge dynamique*, que l'aire de la section varie seule, la durée de la propagation est en raison inverse de cette aire.

5° Enfin, lorsque la conductibilité, la longueur et l'aire de la section sont invariables, mais que la forme de la section est modifiée de manière à faire varier la charge dynamique, la durée de la propagation est proportionnelle à cette charge.

Ces diverses lois peuvent être résumées dans la formule suivante :

$$T = \frac{c l^2}{k \omega}$$

dans laquelle T est la durée de la propagation, k la conductibilité, l la longueur du conducteur cylindrique, ω l'aire de la section et enfin c la quantité d'électricité qui constituerait à l'état statique la charge du conducteur, si ce conducteur était réduit à l'unité de longueur, isolé et mis en communication par l'une de ses extrémités avec une source dont la tension fût égale à l'unité de tension : je propose d'appeler cette quantité *coefficient de charge*. Ce coefficient n'est à proprement parler qu'une fonction de la section, qui peut toujours en principe être déterminée au moyen de la théorie établie par Poisson ; mais comme cette détermination comporte, dans certains cas au moins, d'assez grandes difficultés d'analyse,

il me paraît commode de considérer la quantité c comme un coefficient à part qui devra dans chaque cas être déterminé par expérience comme le coefficient de conductibilité.

Les lois que je viens d'énoncer présenteraient un certain intérêt lors même qu'on ne les considérerait que comme des lois empiriques, n'ayant entre elles aucun lien; mais ce qui me paraît augmenter leur importance, c'est qu'elles peuvent toutes se rattacher au principe fécond sur lequel on a basé la théorie du mouvement de l'électricité; qu'elles seront même comprises dans la formule générale par laquelle Ohm représente l'état variable de la distribution des tensions, à la seule condition que l'on remplacera dans les calculs le coefficient k de Ohm par le quotient $k \omega : c$. Ohm avait admis gratuitement que tous les points d'une même section perpendiculaire à l'axe du conducteur possédaient des tensions égales, tandis que j'ai prouvé par l'expérience, en tant qu'il s'agit du moins des phénomènes dont il est ici question, qu'il n'y a de tension qu'à la surface du conducteur.

Il serait impossible de constater avec précision l'instant où s'établit l'état permanent qui n'est à proprement parler qu'une limite; aussi je n'ai jamais cherché dans mes expériences à déterminer cet instant; les lois que j'ai formulées plus haut n'ont pas été établies directement; je les ai déduites comme cas particuliers d'autres lois qui, quoique plus générales, sont plus faciles à constater expérimentalement.

La première des lois relatives à l'établissement de l'état permanent est une conséquence de la loi plus générale que voici : *Si l'on suppose que la tension de la source varie, sans que le conducteur subisse aucun changement, la tension qui correspond, au bout d'un temps donné, à une section déterminée du conducteur est toujours proportionnelle à la tension de la source.* Il est aisé de reconnaître que ce nouvel énoncé comprend la loi que j'ai formulée sous le numéro 1. En effet, si nous appelons t la tension qui appartient dans l'état permanent à la section M, quand la tension de la source est T, il a été précédemment démontré que la tension qui conviendra dans l'état permanent à cette même section M sera $2t$ quand la tension de la source sera $2T$; mais d'après le principe que je viens d'énoncer en dernier lieu il faut précisément le même temps pour obtenir en M la tension $2t$ quand la tension de la source est $2T$ que pour obtenir au même endroit la tension t , quand la tension de la source est T; donc le temps nécessaire pour arriver à l'état permanent est le

même dans les deux cas, ce qui revient à dire que la durée de propagation est indépendante de la tension de la source.

Quant aux lois qui ont été énoncées sous les numéros 2, 3, 4 et 5, elles sont vraies, non-seulement lorsqu'on appelle, comme je l'ai fait, *durée de propagation*, le temps nécessaire pour que l'état permanent s'établisse, mais encore lorsqu'on désigne par les mêmes mots, le temps nécessaire pour qu'un point déterminé du conducteur, le point milieu par exemple, parvienne à une tension donnée; c'est en attribuant aux mots *durée de propagation* cette signification plus large, que j'ai établi expérimentalement les lois dont j'ai donné la formule en commençant; mais il est bien clair que si l'on peut déterminer au moyen de ces lois le temps nécessaire pour que la tension d'un point donné acquière une valeur donnée quelconque, on pourra déterminer de la même manière le temps nécessaire pour que la tension du même point prenne la valeur particulière qui convient à l'état permanent.

La formule d'Ohm, rectifiée de la manière que j'ai indiquée plus haut, conduit très-simplement aux nouvelles lois que je viens de formuler en dernier lieu.

Les expériences dont je viens d'indiquer les résultats généraux ont été exécutées comme les précédentes sur des conducteurs médiocres tels que les fils de coton, des rubans de soie, des colonnes d'huile, mais je suis persuadé que les lois obtenues s'appliqueront également aux conducteurs métalliques. Seulement, il faut bien remarquer que ces lois ne sont vraies qu'autant qu'il est permis de considérer comme nulles les quantités d'électricité enlevées au circuit soit par l'air, soit par les supports; c'est dans cette hypothèse qu'a été établie la formule d'Ohm dont j'ai parlé. Quand la déperdition d'électricité n'est pas négligeable, la distribution des tensions dans l'état variable se trouve exprimée par d'autres formules plus compliquées qui ne se prêteraient que difficilement aux vérifications.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 19 mars 1860.

M. le ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les reliquats des prix Monthyon une somme de 11 500 francs; 6 500 francs seront mis à la disposition de M. Albert

Gaudry pour continuer ses recherches de géologie et de paléontologie en Grèce, en Chypre et dans les autres îles de l'Archipel; 3 500 seront ajoutés au prix de physiologie expérimentale décerné à M. Pasteur, et 1 500 à la récompense accordée à M. Ollier pour ses expériences sur la greffe et la transplantation du périoste.

— M. Paul de Gasparin, au nom de son vénérable père, fait hommage du volume qu'il vient de faire paraître sous le titre de *Principes agronomiques*, formant le tome sixième et dernier, et en même temps le résumé de son grand cours d'agriculture. Les principes agronomiques, en l'absence et à cause de l'état de santé de l'illustre chef de l'École française, ont été publiés sous la direction de M. Barral, qui, comme toujours, s'est montré plein de zèle et de capacité, et qui a en outre enrichi cet ouvrage important d'une table alphabétique et analytique bien précieuse pour ceux qui voudront le consulter. M. Paul de Gasparin, en terminant, exprime le regret qu'éprouve le noble malade de se voir à si grande distance de confrères pour lesquels il a tant d'estime et d'affection.

— M. Durocher, professeur de géologie et de minéralogie à la Faculté de Rennes, adresse les observations de température de l'air, du sol et des arbres, qu'il lui a été donné de faire dans son excursion au Nicaragua et dans l'Amérique centrale.

— M. Athanase Dupré, aussi professeur à la Faculté de Rennes, envoie la première partie d'un grand travail sur le travail mécanique de la chaleur ou sa transformation en force mécanique; l'habile physicien et mathématicien se souviendra, nous l'espérons, de nos relations amicales, et il adressera au *Cosmos*, organe quasi officiel de la corrélation ou de l'homogénéité des forces physiques, un résumé suffisamment étendu de ses principes et de ses conclusions.

— M. Péligré, au nom d'un professeur d'Amsterdam, demande le renvoi à une commission de recherches expérimentales sur la densité des mélanges d'eau et d'alcool.

— Encore M. Brachet sans son télescope et son microscope, mais avec un plan d'aérostat et un projet d'étude de la constitution de l'atmosphère terrestre!

— Nous entendons très-vaguement qu'il est question d'un mémoire sur les formations géologiques des environs de Nice, d'une réclamation à l'occasion de la note de M. Cuzent sur la racine de kava, etc., etc.

— M. le docteur Bérigny de Versailles adresse, sur l'ouragan du 27 février, une note que nous avons analysée aux nouvelles de la semaine.

— M. Poey transmet de la Havane des observations intéressantes sur la coloration et la polarisation de la lumière de la lune pendant l'éclipse partielle du 6 février dernier. L'éclipse commença à 7 heures 32 minutes, atteignit son maximum 0,810 à 8 heures 59 minutes, et finit à 10 heures 26 minutes. Le premier contact de l'ombre eut lieu à 79 degrés du sommet boréal vers l'orient, vision directe. Toute la bande éclipsee offrait une teinte rougeâtre très-prononcée, plus intense au centre, plus claire sur les bords : M. Poey voit dans cette différence d'intensité entre le centre et les bords une confirmation des vues de M. Babinet, qui attribue la coloration rougeâtre à un effet de diffraction. Les bords de l'ombre au contact du croissant non éclipsee présentaient en outre une large bande bleuâtre-verdâtre, déjà remarquée par MM. Beer et Mædler dans l'éclipse de lune du 26 décembre 1833, et qui n'est probablement qu'un effet de contraste influencé par les circonstances atmosphériques. Les hautes sommités de la partie éclipsee de la lune offraient des points brillants de lumière radiée que l'on a pris autrefois pour des volcans en activité, mais qui ne sont, comme la lumière cendrée, qu'un effet de réflexion double, des reflets de reflets. M. Poey n'a pas vu les variations d'éclairement de la bande rougeâtre que Messier avait observées dans l'éclipse de 1783, et qu'Arago attribue à des éclaircies de l'atmosphère terrestre donnant un plus libre passage aux rayons réfléchis par la terre et qui vont éclairer la lune. Dans cette même bande rougeâtre, les creux et les vallées offraient une teinte noirâtre plus ou moins foncée, selon leur profondeur ; les grandes surfaces planes, appelées mers, se distinguaient par un clair-obscur intermédiaire entre la nuance des creux et celle des hauts sommets. Examinée avec la lunette polariscope d'Arago, la lumière de la bande rougeâtre s'est montrée distinctement polarisée ; les deux lunules différaient sensiblement par leur coloration. M. Poey a cru même entrevoir, mais il le dit timidement, que la polarisation était plus intense pour la partie centrale de la bande éclipsee ; ce fut Arago qui, le premier, en juin 1844, reconnut des traces manifestes de polarisation dans la lueur rougeâtre ou cendrée qui éclaire la lune à l'instant de la conjonction ; M. Zantedeschi dit avoir fait plus tard une observation de même genre. M. Poey, en terminant, enregistre l'apparition, immédiatement

après l'éclipse, d'un halo moyen qui n'existait pas avant l'éclipse.

— Il paraît que M. Manière ne se décourage pas, et continue, au contraire, ses prédictions du temps; il adresse à l'Académie un nouveau bulletin prophétique de l'état météorologique pour le second trimestre de 1860.

— Nous ne pouvons saisir au vol un mémoire d'un professeur de mathématiques de Lausanne sur les propriétés de l'ellipse dont l'excentricité est excessivement grande; des observations de M. Lartet sur les silex taillés ou les animaux antédiluviens, dont les restes accompagnent ces silex; une résolution géométrique de l'équation du cinquième degré; des perfectionnements apportés aux locomotives, et qui ont pour objet de les mettre à l'abri des incendies; un nouveau procédé de gravure sur pierre par la galvanoplastie, mis en pratique avec beaucoup de succès au dépôt des cartes du ministère de la guerre, etc., etc.

— Nous ne suivrons pas M. Delaunay dans sa longue, très-longue réponse à M. Le Verrier; elle ne nous a rien appris, si ce n'est que M. Delaunay persiste à maintenir comme exacte, comme résultant nécessairement de sa théorie de la lune, la valeur $6'',11$ attribuée par lui à l'accélération séculaire du moyen mouvement; à repousser comme fausse ou erronée la valeur $12'',18$, déduite de la théorie de M. Hansen, adoptée pour le calcul de ses tables, et que MM. Hind, Main, Airy, ont déclaré s'accorder parfaitement avec les observations tant anciennes que modernes.

Nous avons été consterné quand nous avons entendu M. Delaunay trouver singulier qu'on lui opposât les anciennes éclipses de Thalès, d'Agathocle, de Larissa, et traiter ces éclipses comme des *on dit* de voyageurs dont on doit fort peu s'inquiéter. Espérons que cette partie de sa réponse ne figurera pas aux *Comptes rendus*. Le fond, la forme, le ton de cette apologie retentissante, dispensaient M. Le Verrier de toute réponse. Placé entre deux théories, l'une celle de M. Hansen, dont tous les résultats connus sont parfaitement conformes aux observations, l'autre celle de M. Delaunay, dont tous les résultats connus sont contredits par l'observation, comment ne donnerait-il pas toute sa confiance à la première, comment ne se défierait-il pas de la seconde? Au reste, la question est aujourd'hui résolue. Dans la dernière séance annuelle de la Société royale astronomique de Londres, le président, M. Main, a fait l'historique complet de tous les travaux et recherches relatifs à la lune; et il n'a pas dit un mot, un seul mot du calcul de l'accélération séculaire du moyen mouvement par

MM. Adams et Delaunay. Ce discours, au contraire, est une glorification complète de M. Hansen, la justification solennelle de toutes les valeurs assignées par lui aux variations et aux inégalités, etc., etc. La période actuelle des théories de la lune, et ce sera probablement la dernière, a reçu de M. Main le nom de *période de Hansen*. Pourquoi faut-il, qu'en se mettant en contradiction avec M. Hansen, en osant déclarer fautives, erronées plusieurs des données principales de cette même théorie que le bon sens pratique de l'Angleterre a définitivement consacrées, M. Delaunay ne puisse pas s'associer à cette grande gloire !

Quelle triste situation que celle où il nous place, en nous condamnant à regretter qu'il ait fait quelques applications numériques de ses équations ! Si elle était restée à l'état abstrait ou latent, son innombrable armée de formules serait encore entourée d'un certain prestige, prestige abstrait, il est vrai, mais enfin prestige derrière lequel l'Académie se serait abritée ! Pour clore à jamais cette discussion, nous traduirons littéralement la peroraison du discours inaugural de M. Main : « Je vous ai déjà dit qu'il est excessivement difficile de trouver réunies dans un même homme toutes les qualités nécessaires à constituer à la fois un grand théoricien et un grand astronome praticien ; mais il est bien plus rare encore de rencontrer un homme qui, à ces qualités éminentes, joigne en outre l'industrie patiente d'un calculateur expérimenté, et assez de modestie pour descendre, quand il le faut, aux fonctions mesquines de transcripteur de chiffres.... Aussi, soit que nous considérions le caractère moral et intellectuel de l'homme que nous venons de couronner ; soit que nous contemplions en lui, avec une attention plus particulière encore, cette volonté forte qui ne s'est laissée effrayer par aucun obstacle, quelque insurmontable qu'il fût ; soit qu'il se montre à nous comme réunissant dans sa personne les qualités, presque inconciliables, du profond analyste et de l'ingénieux observateur, comme créateur, à la fois, de nouvelles théories physiques et de nouvelles méthodes d'observation, partout et toujours il nous impose le respect et l'admiration. Amiral Manners, transmettez à M. Hansen cette médaille, faible expression de l'opinion que notre Société s'est formée de l'excellence et de la grande importance de l'œuvre à laquelle elle la décerne. Priez-le de l'accepter comme un tribut de notre admiration sans bornes de cet immense travail, et des brillants talents, de la sagacité rare, de l'industrie patiente, qui ont pu seules rendre son achèvement pos-

sible; envoyez-lui en même temps nos vœux les plus sincères de santé, de bonheur et de succès pour les autres ouvrages qu'il a déjà entrepris. »

— L'Académie procède à l'élection du membre qui doit remplacer M. Poincot dans la section de géométrie. Le nombre des votants est de 58; M. J.-A. Serret est élu au premier tour de scrutin par une majorité considérable, 46 voix contre 10 données à M. Blanchet, et 2 à M. Puyseux. M. Joseph-Alfred Serret, né en 1819, est sorti de l'École polytechnique en 1840, sous-lieutenant d'artillerie; il quitta l'école de Metz au bout d'un an et vint à Paris se consacrer irrévocablement à l'enseignement des mathématiques. Ses succès furent tels que, dès 1848, il était nommé examinateur d'admission à l'École polytechnique. Ses mémoires sur la représentation géométrique des fonctions elliptiques et ultra-elliptiques, sur l'intégration des équations différentielles du mouvement d'un point matériel, sur le nombre des valeurs que prend une fonction, lorsqu'on permute les lettres qu'elle renferme, etc., avaient, depuis longtemps déjà, fixé sur lui l'attention de l'Académie. Son meilleur ouvrage est son traité d'algèbre supérieure. M. Serret est, en outre, un homme de bonnes manières, affable, conciliant; l'Académie fait en lui une très-bonne acquisition.

— M. Flourens communique une note de M. Pouchet sur une matière colorante, flottant dans l'atmosphère; à notre grand regret, nous avons égaré la lettre de notre savant ami.

— M. Millet, député du Vaucluse, adresse de Cavallon une boîte renfermant des cocons de vers qu'il a nourris avec des feuilles de mûriers cultivés en serre chaude. L'éducation s'est faite dans de très-bonnes conditions.

— M. le baron Heurteloup lit le résumé d'un mémoire sur la défaillance nerveuse, ses causes insignifiantes, celles des troubles nerveux, étudiées au point de vue de la fièvre dite cérébrale.

— M. Pelouze présente au nom d'un de ses anciens et de ses plus habiles élèves, M. Gorgeu, une note intéressante sur le caméléon minéral ou permanganate de potasse. Au milieu de cristaux de manganate et de permanganate de potasse, M. Gorgeu en remarqua quelques-uns d'aspect tout différent appartenant à un autre système; l'analyse qu'il fit de ces cristaux anormaux l'amena à reconnaître qu'ils constituaient une combinaison véritable et en proportions définies de manganate et de permanganate, deux équivalents du premier sel pour un équivalent du second. Crai-

gnant de se tromper, il a soumis ces mêmes cristaux à l'examen de M. de Sénarmont, qui a constaté à son tour qu'ils différaient essentiellement des cristaux de manganate et de permanganate: mais ce qui dissipe tous les doutes, c'est que le sel double exerce le pouvoir oxydant et décolorant propre du permanganate dans la proportion seulement de l'équivalent de permanganate qu'il contient.

— M. Dufour, éducateur très-distingué de l'Ardèche, en étudiant attentivement les causes de l'immunité observée dans certaines localités, a reconnu qu'elle tenait à ce que la feuille était prise sur des sauvageons, et aussi à ce qu'au lieu de donner la feuille détachée, on la donnait avec les branches à la manière des éducations turques. M. Dufour évalue à plus de 50 pour cent l'économie qu'on réaliserait par la substitution de la feuille de sauvageon à la feuille de mûrier cultivé, et par l'élevage sur branche.

— M. Maret, très-habile agriculteur de Montpellier, qui a le premier introduit le soufrage des vignes dans les provinces du Midi, croyait ses vers complètement à l'abri de la maladie en raison des conditions excellentes de ses éducations; mais il a été cruellement détrompé, de sorte qu'il en est arrivé à son tour à reconnaître l'universalité de la pébrine. Il a en outre constaté sur des chenilles sauvages l'existence de la maladie des vers connue sous le nom de grasserie.

— M. le maréchal Vaillant écrit que la Lombardie, cette année, a été presque aussi cruellement éprouvée que la France pour ce qui concerne l'industrie de la soie. Les éducateurs, qui, dans les bonnes années, faisaient des récoltes de 40 ou 50 mille francs, ont à peine atteint cette année 3 ou 4 mille francs. Les localités les moins désolées sont celles où les éducations très-divisées se font par chambrées très-petites.

— M. Dumas dépose une note de M. Lourenço sur l'acide succinique et les glycols.

— M. Bussy, au nom de MM. Berthelot et Buignet, présente le résumé de leurs recherches sur le camphre de succin.

La formation d'une matière camphrée aux dépens du succin est un fait connu, mais qui n'a pas été approfondi.

« Ce qui nous a engagés à soumettre cette matière à une nouvelle étude, c'est l'intérêt qu'elle pouvait offrir au point de vue de l'isomérisation. En effet, on connaît aujourd'hui plusieurs substances douées des mêmes apparences camphrées mais distinctes, les unes par leur composition, les autres par leurs propriétés physi-

ques. Toutes, d'ailleurs, se rattachent par leurs formules à ce carbure $C^{20}H^{16}$, dont les états isomériques, si multipliés, constituent la plupart des essences hydrocarbonées. Il peut affecter lui-même l'état camphré; il en est de même de son chlorhydrate $C^{20}H^{16}, HCl$; du camphre de Bornéo, qui diffère du carbure par les éléments de l'eau, $C^{20}H^{16}, H^2O^2$; du camphre des Laurinées, qui en diffère par de l'oxygène $C^{20}H^{16}O^2$, etc.

Le camphre de succin s'obtient en distillant la poudre de succin avec le quart de son poids de potasse et une grande quantité d'eau; il se volatilise en même temps que ce liquide, et se condense avec lui dans le récipient. Un kilogramme de succin fournit ainsi trois grammes de camphre. Ses propriétés physiques ressemblent extrêmement à celles du camphre ordinaire; cependant il s'en distingue déjà par une odeur spéciale pénétrante et très-persistante. D'après l'analyse, sa formule serait $C^{20}H^{15}O^2$; elle diffère par deux équivalents d'hydrogène de celle du camphre ordinaire, et c'est la même que celle du camphre de Bornéo, autrement dit camphol ou alcool campholique. Le camphre de Bornéo et le camphre du succin ne sont cependant pas identiques, ils sont simplement isomériques; en effet, le pouvoir rotatoire du camphol de Bornéo est égal à $+33^{\circ},4$, tandis que celui du camphol de succin est de $+4^{\circ},5$. Ce caractère l'écarte également de deux autres corps isomériques, savoir le camphol artificiel, dont le pouvoir est égal à $+44^{\circ},9$, et le camphol de garance dont le pouvoir est représenté par $-33^{\circ},4$. Du reste, le camphre de succin est un alcool comme les précédents; car nous avons pu obtenir, par combinaison directe, son éther chlorhydrique $C^{20}H^{17}, Cl$, et son éther stéarique. Il est vraisemblable que c'est sous la forme d'un composé éthéré du même ordre que le camphol de succin préexiste dans cette matière. La potasse l'en dégage sans l'altérer; l'acide nitrique, au contraire, l'oxyde et le métamorphose en un isomère du camphre ordinaire. Les matières camphrées formées aux dépens du succin dans ces deux conditions ne sont donc pas identiques.

L'étude des combinaisons éthérées formées par les divers alcools campholiques isomères donne lieu à une remarque fondamentale. En effet, ces combinaisons ne sont pas identiques, mais simplement isomériques, comme les alcools dont elles dérivent. Ce qui le prouve, c'est qu'elles régénèrent les alcools campholiques avec leurs propriétés primitives. C'est ce que nous avons vérifié, notamment avec l'éther camphol stéarique, préparé au

moyen du camphol de succin. Décomposé par un hydrate alcalin, il a reproduit le camphol générateur avec ses propriétés, son odeur et son pouvoir rotatoire originaires. Voilà donc un nouvel exemple de plusieurs alcools isomériques qui fournissent des dérivés isomériques, et conservent leur diversité dans les combinaisons semblables, au sein desquelles on peut les engager.

—M. Balard présente, au nom de M. Berthelot, une note sur la synthèse de l'éther iodhydrique au moyen du gaz oléifiant.

« Dans mes recherches sur la synthèse des alcools, j'ai montré que les carbures d'hydrogène, qui diffèrent des alcools par les éléments de l'eau, ont la propriété de se combiner directement avec les hydracides ; les éthers chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, des divers alcools, se trouvent ainsi produits synthétiquement.

« Ces résultats sont faciles à constater avec le propylène C^3H^6 , avec l'amylène $C^{10}H^{10}$, avec le caprylène $C^{18}H^{16}$, avec l'éthylène C^2H^2 . Le plus simple des carbures de cette série, le plus important peut-être de tous, le gaz oléifiant, C^4H^4 , m'avait d'abord arrêté, et pourtant je viens de constater à ma grande satisfaction que sa combinaison avec l'acide iodhydrique s'effectue directement avec une très-grande facilité et une très-grande rapidité.

« Voici comment on la réalise :

« Dans un ballon d'un litre, à long col, on introduit un tube scellé renfermant 20 centimètres cubes environ d'une solution aqueuse saturée d'acide iodhydrique ; on étrangle le col à la lampe, on le remplit de gaz oléifiant pur et sec, et on le scelle. On agite avec précaution de façon à briser le tube à acide iodhydrique ; puis on place le ballon dans un bain-marie, et on le maintient à 100 degrés pendant 50 heures. Au bout de ce temps, la combinaison s'est effectuée. On ouvre le ballon dans lequel le vide s'est produit ; on y introduit une solution alcaline pour saturer l'excès d'hydracide, et on isole l'éther iodhydrique. Le poids obtenu s'élève à 4 grammes environ dans les conditions ci-dessus, malgré les pertes qu'entraîne la volatilité de l'éther dans l'atmosphère du ballon, et sa dispersion à la surface intérieure si considérable de ce ballon. On distille l'éther pour le purifier complètement. Le point d'ébullition de l'éther iodhydrique ainsi formé est compris entre 72 et 73 degrés. Sa densité est égale à 1,98, à $+4^\circ$. Ses propriétés, aussi bien que ses autres qualités physiques et chimiques, se confondent avec celle de l'éther iodhydrique ordinaire, obtenu avec l'alcool.

« La formation au moyen du gaz oléifiant, est une synthèse dans le sens le plus parfait du mot, et elle s'exprime par l'équation suivante :

$C^4H^4 + HI$ (gaz oléifiant, acide iodhydrique) = C^4H^4I (éther iodhydrique).

— M. Henry Sainte-Claire Deville communique les méthodes par lesquelles il est parvenu à déterminer, par des observations directes, la chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques ou au contact des corps qui se combinent.

La chaleur spécifique étant extrêmement variable avec les températures, il ne fallait s'en servir que pour les corrections dans lesquelles les variations deviennent négligeables; le coefficient de dilatation étant lui-même très-variable avec la température il fallait calculer les volumes au moyen de données prises dans les limites très-voisines des températures initiale et finale. L'essentiel était de trouver une méthode sûre et rapide d'obtenir la chaleur spécifique des liquides mêlés ou combinés avec une précision qui donnât au résultat final l'exactitude compatible avec les erreurs d'observation.

« Je supposerai que je détermine la température produite par un mélange d'eau et d'acide sulfurique, et la perte de force vive qui en résulte : les mêmes procédés d'expérimentation et de calcul s'appliqueront sans modification aux mélanges de l'eau avec l'alcool, l'acide acétique et l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfurique avec la soude et la potasse, etc.

Dans un vase de verre de Bohême très-mince, contenant 200 centimètres cubes environ, dont la valeur en eau est $10^{gr}6$, je pèse de l'eau à la température ambiante que je détermine avec soin : Le poids du thermomètre qui va servir est compris dans la tare du vase lui-même. Ce vase est enfermé dans un cylindre de verre et en est séparé par un matelas d'air qui, on le sait, est un excellent isolant. Je pèse l'acide sulfurique monohydraté préparé avec le plus grand soin et dont la densité et le coefficient de dilatation ont été déterminés dans les limites de la variation de la température ambiante. Je mélange alors les deux corps en les agitant rapidement au moyen du thermomètre, et en quelques secondes l'élévation de la température est déterminée sans que les pertes par refroidissement aient pu se produire d'une manière sensible, la masse du thermomètre étant extrêmement petite. Je prends alors la densité de l'acide affaibli à la température de l'expérience et je chauffe le flacon à densité, il doit être

assez volumineux pour qu'on puisse y introduire un thermomètre très-délié, jusqu'à ce que sa température dépasse de 10 degrés environ la température produite dans la réaction. Il est bon de ne déterminer le niveau dans le flacon à densité (modèle de M. Regnault) que lorsque la température de l'acide, et celle du bain d'huile où on opère, sont sensiblement égales et constantes.

Deux causes d'erreur existent dans ce genre de détermination et il faut en tenir compte : 1° il se perd toujours une très-petite quantité de vapeur d'eau exhalée du liquide échauffé au contact de l'air ; on la détermine par la pesée du vase plein d'acide affaibli après la réaction qui l'a produite ; son poids est la différence entre le poids des matières qu'on a employées et le poids de ces matières après leur échauffement ; 2° le vase se met immédiatement en équilibre de température avec le liquide qu'il contient ; la quantité de chaleur qu'il absorbe ainsi se déduit de sa chaleur spécifique et de sa valeur en eau. Reste à faire l'opération capitale, la détermination de la chaleur spécifique du liquide.

Je prends un petit flacon très-léger, à deux tubulures, fabriqué avec un tube de verre mince à la lampe d'émailleur ; je détermine la valeur en eau de ce vase par les procédés que je vais décrire ; cette valeur ne doit pas surpasser le dixième du poids de la substance dont on veut connaître la chaleur spécifique, pour qu'on soit à l'abri de toutes les influences du vase.

Une des tubulures de ce flacon laisse passer, au travers d'un bouchon de liège qui sert de fermeture, un thermomètre très-sensible dont la valeur en eau est comprise dans la détermination préalable faite pour le flacon lui-même ; l'autre tubulure, fermée avec un petit bouchon de liège, servira pour l'introduction du liquide qui va servir aux mesures.

Dans ce flacon, on pèse cinquante à soixante grammes de l'acide en expérience, on abaisse la température de l'acide presque à zéro en le plongeant dans un appareil réfrigérant, consistant dans un petit cylindre de cuivre mince de même forme que le flacon de verre et d'un diamètre à peine plus grand, entouré de glace. Quand l'acide est convenablement refroidi, on fait sortir le flacon de son enveloppe et on y verse par la tubulure libre de 5 à 600 grammes de mercure (1) chauffé à 40 ou 55 degrés, jusqu'à ce

(1) Le mercure pourrait être remplacé par de la grenaille de platine qu'on refroidirait, tandis qu'on mettrait dans le cylindre à chauffer le liquide en expérience.

que le mélange revienne à la température ambiante. Quelques secousses imprimées au flacon suffisent pour opérer le mélange et rendre fixe la température qui en résulte; cette opération dure à peine quelques secondes.

Je me sers pour échauffer et verser le mercure d'un petit appareil fort simple qui fonctionne très-bien. C'est un cylindre de verre terminé à sa partie inférieure par un cône en forme d'entonnoir; cet entonnoir est fermé par une soupape faite avec une baguette de verre garnie en caoutchouc à sa partie inférieure; la partie supérieure du tube est fermée par un bouchon de liège que traversent les tiges de la soupape et du thermomètre destiné à mesurer la température du mercure; le tout est enfermé dans une enveloppe de peau de cygne et dans une éprouvette large percées à leur fond de manière à laisser passer le bout de l'entonnoir que ferme la soupape. Tout le système est chauffé dans une étuve, et quand on l'en fait sortir, la température du mercure contenu dans le cylindre intérieur ne varie pas d'une manière sensible pendant une demi-minute. Pour verser le mercure dans le petit calorimètre contenant l'acide, on engage rapidement l'extrémité de l'entonnoir du cylindre à mercure dans la tubulure du flacon, on soulève la soupape et le mercure s'écoule en se divisant et traversant le liquide froid qu'il réchauffe avec une merveilleuse rapidité à cause de sa conductibilité propre et de sa division (1).

Quand on a la température du liquide acide, la température du mercure, la température finale et le poids des matières mises en présence, on a tout ce qu'il faut pour obtenir la chaleur spécifique qu'on veut déterminer.

Avec la densité des matières réagissantes et de la combinaison à la température ambiante, on détermine à la manière ordinaire le volume avant et après la combinaison, et par suite la contraction.

En divisant le poids des matières réagissantes par la densité du liquide à la température *vraie* de la réaction, on obtient un nombre qui peut être égal au volume avant la combinaison, et alors il y a égalité entre la force vive perdue par les matières réagissantes et la force vive due à la chaleur dégagée pendant la combinaison. Si ce nombre est plus petit que le volume avant la

(1) Le liquide acide ne doit avoir dissous aucune trace de mercure, ce qu'il faut constater chaque fois. Jamais je n'ai observé d'attaque de ce genre par l'acide sulfurique.

combinaison, il y a perte de force vive, et cette perte est égale à la température à laquelle il faut porter ce volume ainsi calculé pour qu'il devienne égal au volume avant la combinaison, diminué de la température observée. On se sert pour ce calcul, d'ailleurs très-sensible, du coefficient de dilatation qu'on a déterminé dans le cours de ces diverses opérations. »

— M. le prince de Polignac lit une note sur les nombres premiers compris entre des limites données.

— M. Cloez lit le résumé d'un mémoire sur la culture d'une nouvelle plante oléagineuse dans les terrains incultes du bord de la mer.

La plante dont il s'agit est la glaucie ou pavot cornu ; *glauicum flavum*, voisine de l'œillette, et très-commune le long des côtes en France, en Angleterre, et jusqu'en Danemark. Elle est remarquable par ses belles fleurs jaunes et ses larges fruits siliqueux, remplis d'une multitude de graines pouvant fournir, comme les graines de pavot ordinaire, par la simple pression, une huile douce, comestible, saponifiable et propre à l'éclairage. Rustique et très-robuste, elle résiste parfaitement au froid le plus rigoureux de l'hiver et aux grandes chaleurs de l'été ; elle se plaît dans les terrains facilement perméables à l'air. La graine semée en automne et enfouie par le *binotage*, germe au printemps suivant ; la jeune tige fleurit et fructifie la seconde année, 18 ou 20 mois après l'enfouissement de la graine.

La culture de la glaucie appartient à la classe des cultures pérennes ; la racine de la plante est vivace, chaque pied peut durer de douze à quinze ans. La récolte se fait au moment où les fruits commencent à jaunir, alors que les graines sont déjà noires et que les feuilles du sommet de la tige brunissent et se dessèchent : chaque fruit renferme en moyenne 0^{sr},3 de petites graines noires, un peu plus volumineuses que celles du pavot.

L'essai de culture tenté en petit sur un espace de dix mètres a fourni 655 grammes de graines, soit 655 kilogrammes par hectare. L'hectolitre de la graine de glaucie séchée à l'air libre pèse 65 kilogrammes, 6 ; la dessiccation complète dans une étuve chauffée à 110° lui fait perdre 7,97 ou près de 8 pour 100 de son poids d'humidité.

Un kilogramme de la graine sèche renferme 425 grammes d'huile ; le même poids de la graine, simplement séchée à l'air, n'en fournit que 391 grammes. Le procédé d'extraction par la pression ne donne pas la totalité de l'huile, il en reste de 8 à 10

centièmes dans les tourteaux ; en réalité le rendement se trouve réduit à 19 ou 20 kilogrammes d'huile par hectolitre de graine.

Le poids la graine est au poids de la tige mûre et sèche dans le rapport de 1 à 3,64 ; il en résulte que pour un hectare, le poids de la tige s'élèverait à 2 384 kilogrammes pour 655 kilogrammes de graine. Celle-ci fournit 9,32 pour 100 de cendres, soit 61 kilogrammes par hectare ; la tige laisse 4,58 centièmes de résidu à l'incinération, la culture de la plante dans les conditions de l'expérience enlèverait annuellement au sol 170 kilogrammes de substances minérales sur une étendue d'un hectare.

Le résidu de la pression désigné sous le nom de tourteau, est un engrais puissant ; il renferme à l'état sec, en outre du corps gras, 6 pour 100 d'azote, et il fournit 146 pour 100 de cendres phosphatées.

Les frais de culture du pavot cornu, évalués approximativement dans l'hypothèse d'une exploitation de 100 hectares, s'élèvent annuellement à 110 francs par hectare, y compris les dépenses générales, la rente de la terre et la somme destinée à amortir le capital dépensé pour établir la plantation. Le prix de revient de l'huile d'après ces données se trouve porté à 45 fr. les 100 kilogrammes, ou environ 41 francs l'hectolitre, déduction faite de la valeur des tourteaux ; en doublant ce prix de revient, on est encore dans les limites de la valeur vénale ordinaire des huiles de graines indigènes, et on arrive à un bénéfice net annuel de 9 300, pour 26 000 fr, environ de capital engagé dans une exploitation de cent hectares. C'est un revenu assuré de plus de 35 pour 100.

VARIÉTÉS.

Des générations spontanées.

La dernière lettre de M. Pouchet a inspiré à M. Strauss Durckheim la pensée de nous écrire à son tour ; il nous demande d'ouvrir à son épître les pages du *Cosmos*. Nous nous rendons à son désir, quoique nous sachions à l'avance la réponse que lui fera M. Pouchet, comme nous savions la réponse qu'aurait faite M. Pasteur à M. Pouchet s'il avait cru compromise la vérité de ses affirmations.

« Permettez que j'aie l'honneur de vous adresser ici quelques

remarques au sujet de la lettre de M. Pouchet, relative à la question de la génération spontanée des animalcules infusoires, insérée dans le *Cosmos* du 9 mars courant. Dans cette lettre, M. Pouchet, continuant à soutenir son opinion sur la possibilité de la production spontanée de ces petits êtres microscopiques, opinion qu'il a déjà soutenue l'année dernière, d'après des expériences qu'il a faites à ce sujet, répond aujourd'hui aux assertions de M. Pasteur, arrivé de son côté, par des expériences qui me paraissent avoir été parfaitement bien conduites, à des résultats entièrement contraires; c'est-à-dire que l'existence des infusoires n'est due, comme chez tous les autres animaux, qu'à des individus de même espèce qu'eux, ainsi que l'avait prouvé Spalanzani, il y a près d'un siècle.

Déjà lors des premières expériences faites à ce sujet, par M. Pouchet, il y a un an, j'ai cru devoir vous remettre une note en réponse à l'assertion de ce savant, où j'ai exposé les raisons qui ne me permettent pas, en ma qualité d'anatomiste et de physiologiste comparateur, d'admettre la possibilité de la génération spontanée, génération contraire au suprême degré à tout ce que nous enseignent les sciences naturelles, que j'ai étudiées à fond dans toutes les classes d'animaux, et cela jusque dans les plus minutieux détails de leur organisme, où les microscopes les plus puissants ne nous permettent pas d'aller plus loin. Or, c'est dans la structure intime des animaux de toutes les classes, qu'on trouve partout les preuves les plus évidentes que la savante composition de leurs corps ne saurait être due à l'aveugle hasard, qui peut réunir dans un même lieu diverses substances en voie de décomposition ou de fermentation; hasard qui ne saurait jamais produire en pareil cas que des affinités purement chimiques, et non l'admirable et savante structure qu'on découvre dans les êtres vivants, même les plus simples.

Je n'ai en conséquence pas besoin de faire quelque expérience que ce soit pour prouver la possibilité ou l'impossibilité de la génération spontanée d'une espèce quelconque : l'organisation du plus petit animalcule étant pour moi un monde tout entier, fait pour confondre l'imagination la plus hardie devant son admirable structure, qu'on ose qualifier de simple, et considérer comme presque rien.

Si le fait de la génération spontanée n'était que l'objet d'une curiosité, je n'y attacherais pas d'autre valeur que celle que cette même curiosité inspire; mais il s'agit ici d'une question bien plus

importante, à savoir si des êtres organisés peuvent se produire d'eux-mêmes et perpétuer ensuite leurs races par voie de génération; ou bien s'il est nécessaire de reconnaître que tous, sans en excepter le plus petit infusoire, doivent l'existence de leurs espèces à l'intervention d'une intelligence suprême, toute-puissante, qui les a créées. C'est cette question fondamentale en philosophie et en théologie qui divise les hommes en deux camps; les uns, matérialistes, qui cherchent à s'appuyer de la réalité de la génération spontanée pour soutenir l'opinion qu'il n'existe point de Dieu; tandis que les autres, ou les spiritualistes, ne croient pas pouvoir admettre, contrairement à leur raison, que le merveilleux organisme des êtres vivants puisse s'établir sans l'intervention d'une intelligence toute-puissante, omnisciente et d'une sublime sagesse, qui les a produits comme cause première.

Arrivé à cette dernière doctrine par une étude non interrompue de plus de soixante années des sciences naturelles, j'ai acquis la preuve irréfragable de l'impossibilité de la génération spontanée, et ne puis en conséquence, sans manquer à moi-même, par l'effet d'un coupable silence, laisser prévaloir sans réplique l'opinion opposée, qui pourrait trouver quelque créance chez les hommes qui n'ont pas fait une étude approfondie des sciences naturelles.

Pour amener M. Pouchet à cette même opinion, je me contenterai de lui faire une simple question à cet égard, question que j'ai d'ailleurs déjà adressée à ce sujet aux spontanéistes, dans ma *Théologie de la nature*, où j'ai précisément prouvé l'existence de Dieu par l'exposition du merveilleux organisme des animaux de toutes les classes, qui lui doivent l'existence comme Créateur. Dans cet ouvrage je demande à ces mêmes philosophes (t. II, p. 337, et t. III, p. 294) s'ils seraient disposés de croire à la réalité de ce fait, qu'un cheval, tel que nous le connaissons par son admirable structure, se soit formé spontanément au fond d'un marais, dans un borbier en fermentation? Je pense, avec la plus complète certitude, que M. Pouchet et tous les autres spontanéistes refuseraient formellement de le croire: or ce qui leur paraîtrait bien certainement impossible pour la génération du cheval, est pour moi tout aussi impossible à l'égard du plus petit infusoire, tel que le *monas termo*, dont 125 000 000 réunis équivalent à peine au volume de la moindre tête d'épingle, son corps n'ayant que 1/500 de millimètre de grandeur. Pour se convaincre que cet animalcule, le plus petit connu, n'est pas aussi simple dans son organisme que les spontanéistes veulent bien le croire, il suffit

de le voir nager avec une célérité et une régularité fort remarquable; on est alors certain qu'il est très-compiqué dans sa structure, et peut-être autant que le cheval dont je viens de parler; ce qui ne me permet pas de croire que jamais un seul *termo* se soit formé spontanément sans l'intervention de la volonté créatrice de Dieu.

J'adresserai une seconde question semblable à tout spontanéiste; celle de lui demander s'il serait disposé de croire que les horloges de nos édifices, les pendules de nos logements et jusqu'à nos chronomètres, bien plus petits encore, dépassant à peine la grandeur de nos montres de poche, quoiqu'ils marchent avec la plus remarquable régularité, aient jamais pu se former d'eux-mêmes par l'effet d'une fermentation quelconque ou tout autre moyen analogue sans l'intervention du génie des savants; et j'en dirai autant des métiers à la Jacquart, des machines à vapeur et des télégraphes électriques. Si je nomme ici ces divers appareils, c'est pour établir une comparaison entre eux et l'organisation des êtres vivants, beaucoup plus variés dans leur savante composition: si ceux-là font admirer le génie de leurs inventeurs, on peut toutefois parfaitement apprécier les principes sur lesquels ils sont fondés, tandis que jamais l'intelligence des hommes ne saurait concevoir la cause agissant dans le moindre élément organique.

Veuillez agréer, monsieur l'abbé, l'assurance de ma considération la plus distinguée,

H. STRAUS DURCKHEIM. »

Expériences brillantes sur les décharges électriques

Par M. TYNDALL. — (Suite et fin.)

9. Un long récipient choisi dans la belle collection de M. Gassiot, dans lequel on a produit un vide parfait, en le remplissant d'acide carbonique, faisant ensuite le vide et déterminant enfin l'absorption de l'acide carbonique par des fragments de potasse amenés à l'état de fusion à l'aide d'une lampe à alcool, fut placé équatorialement en travers des pôles d'un puissant électro-aimant. Le récipient avait 15 centimètres de largeur, la distance entre les électrodes était de 25 centimètres; l'électrode négative était un disque de cuivre de 10 centimètres de diamètre, l'électrode posi-

tif était un fil de laiton. Le 16 janvier, un accident survint à ce récipient; MM. Faraday, Gassiot, Tyndall étaient occupés à étudier la décharge que faisait naître dans son sein la pile à acide nitrique, un flot de lumière stratifiée le traversait, lorsque les extrémités de la pile étaient mises en communication avec les électrodes; or, il arriva une fois que ce flux lumineux prit un éclat extraordinaire, en même temps que le fil positif émettait une lumière éblouissante, et donnait des signes évidents de fusion; on interrompit le circuit et l'on trouva que le fil positif était plus court d'environ 12 millimètres, que le métal fondu enlevé s'était répandu sur la surface inférieure du tube.

10. Ce même récipient, dans les conditions que l'accident lui a faites, a été présenté à l'auditoire et mis dans la position qu'il occupait, c'est-à-dire transversalement entre les pôles de l'électro-aimant puissant, de sorte que les extrémités de la pile de 400 éléments étaient mises en contact avec les électrodes du récipient : il ne se faisait aucune décharge, rien ne passait, mais chaque fois qu'on touchait avec le doigt la portion du fil comprise entre l'électrode positif du récipient et le pôle positif de la pile, on voyait passer une décharge brillante qui durait aussi longtemps qu'on maintenait le contact avec la pile. Répétée plusieurs fois, cette expérience réussit toujours; la connexion avec les pôles de la pile ne suffisait pas à produire la décharge, mais dans tous les cas le simple contact du doigt avec le fil positif la forçait à s'élancer à travers le récipient. Avant la fusion partielle du fil de laiton dont il a été question plus haut, la décharge était sillonnée par des stratifications fines; son caractère général actuellement est celui d'une illumination fixe ou continue, laquelle cependant se divise en flux lumineux intermittents, présentant dans leurs ensemble une apparence stratifiée.

11. En excitant ou rendant actif l'électro-aimant entre les pôles duquel le récipient est installé, on voit l'illumination fixe se courber en bas ou en haut, suivant le sens de l'aimantation, et se résoudre ou se partager en séries de bandes transversales de lumière brillante. Ces bandes semblaient partir du fil positif et cheminer le long de la paroi du récipient. A la fin, le flux lumineux infléchi a été éteint par l'action prolongée de l'aimant.

12. Lorsque le circuit de l'électro-aimant était rompu immédiatement après avoir été établi, la décharge prenait un aspect extrêmement singulier. Les bandes stratifiées s'élançaient tout d'abord de l'électrode positif, suivaient la paroi supérieure du ré-

cipient, s'arrêtaient ensuite, et semblaient revenir sur leurs pas, pour être comme réabsorbées successivement, et avec une locomotion sensible, par l'électrode positif. Elles étaient parfaitement détachées les unes des autres, et leurs engouffrements successifs au pôle positif se faisaient si lentement, qu'on pouvait les compter avec une très-grande facilité. Cette retraite bien marquée des bandes stratifiées vers le pôle positif était due, sans aucun doute, à l'affaiblissement graduel de la puissance de l'aimant; et, en recourant à certains artifices, on pourra très-probablement rendre de plus en plus lente cette marche en arrière. L'élévation graduelle de la puissance de l'aimant était de même mise en évidence, d'une manière très-belle, par le transport accéléré du courant ou de la décharge. Après que le courant avait été une fois éteint, et aussi longtemps que l'électro-aimant restait excité, il ne passait aucune décharge; mais, en rompant le circuit de l'aimant, on faisait toujours reparaître le flux lumineux. Dans ce cas donc, il n'y a pas seulement une action de l'aimant sur les particules transportées par le courant électrique; l'expérience ci-dessus met, en outre, en évidence une action réelle de l'aimant sur les électrodes eux-mêmes, action qui s'oppose à l'échappement ou émission des particules matérielles, action aussi antérieure au passage du courant.

13. La décharge de la pile a enfin été lancée ou transmise à travers un tube dont les deux pôles ou électrodes de platine étaient terminés par deux petites balles de charbon. Un flux lumineux se produisait tout d'abord; mais, en chauffant la portion du tube où se trouvait un bâton de potasse caustique, on voyait la balle positive émettre et comme sécréter une matière lumineuse, laquelle, plus tard, se détachait de la balle; puis, après quelques instants, le tube était entièrement rempli de stratifications très-brillantes. Il était impossible de ne pas voir que l'éclat bien supérieur des bandes ainsi produites tenait à la nature des électrodes du tube; *ces bandes, évidemment, étaient la matière transportée de ces électrodes.* N'en est-il pas de même dans tous les cas et avec tous les électrodes? Il paraît qu'il n'y a pas dans la nature de flux ou effluve continu. Nous ne pouvons pas faire que l'air et l'eau, coulant à travers un orifice, forment un courant absolument uniforme et continu; le frottement exercé contre ses parois est vaincu ou surmonté par sauts successifs et discontinus; et le jet est la résultante d'une série de pulsations. Faites passer vivement à travers l'air une chandelle allumée, la flamme se résoudra ou se brisera d'elle-même en une ligne formée de grains détachés ou disposés

en chapelet; il pourra même arriver qu'elle chante, tant sont régulières les pulsations produites par son passage. L'analogie doit nous conduire à admettre que l'électricité, elle aussi, surmonte la résistance à la surface des électrodes d'une manière toute semblable, et s'échappe par tremblements successifs; la matière qu'elle transporte avec elle sera dès lors disposée en bandes distinctes comme la veine liquide est disposée ou brisée en gouttes séparées.

F. MOIGNO.

Société protectrice des animaux.

S'il fallait ajouter foi au récit d'un voyageur, l'intelligence des abeilles serait beaucoup plus merveilleuse qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Un essaim de petites abeilles d'un gris brillant s'était établi dans un tronc d'arbre; on les voyait entrer et sortir, sans qu'il fût possible de découvrir aucune ouverture ou issue. Le voyageur se mit en embuscade, vit bientôt se soulever une trappe liliputienne qu'il empêcha de retomber, en y introduisant le bout d'une petite branche; elle était dessinée très-irrégulièrement, dentelée sur les bords, large de 5 à 7 millimètres, longue de 12 à 15 millimètres; taillée dans l'épiderme de l'écorce, et s'y rattachant par un côté, elle s'ouvrait et se refermait comme mue par un ressort. Sous la trappe, un espace vide constituait une véritable loge avec son petit portier à livrée cendrée, deux tunnels circulaires conduisaient dans l'intérieur de la place, d'où sortaient les murmures confus d'une population nombreuse et affairée. Refermée, la trappe disparaissait complètement, masquée par le dessin irrégulier de l'œuvre. Quand une abeille voulait rentrer au logis, elle se lançait contre l'entrée, la frappait de ses pattes, s'élevait dans l'air, faisait le tour de l'arbre, revenait vers la trappe, qui se levait vivement et se refermait sur elle. Pourquoi s'envolaient-elles au lieu d'attendre tranquillement à l'entrée? C'est que de petits insectes, parasites destructeurs de la ruche, espèce d'ichneumons apicides, attendaient, cachés dans les rugosités de l'écorce, le moment de se glisser à l'intérieur; le jeu de la trappe, la vigilance de la portière, le détour intelligent des abeilles, démontraient tous leurs efforts, et pour accomplir leur œuvre de mort, ils étaient réduits à coller adroitement leurs œufs aux petites boules de pollen que rapportait l'abeille.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Luther écrit de Bilk en date du 25 mars : « Je vous annonce la découverte d'une planète de 11^e grandeur, faite par moi le 24 mars, à onze heures. Cette planète sera la 58^e du groupe. Voici sa position :

Mars 24 : 12^h 14^m 25^s,8 Temps moyen de Bilk
 Ascension droite : 12 1 53,72
 Déclinaison : + 2° 51' 27'',2.

— Une circulaire signée de MM. Wrottesley, Rob. Walker, John Philips, annonce que l'Association britannique pour l'avancement des sciences tiendra sa 30^e réunion à Oxford, le 27 juin 1860, sous la présidence de lord Wrottesley.

— M. Faraday a pris pour sujet de sa leçon du 9 mars, dans l'amphithéâtre de *Royal Institution*, l'application de la lumière électrique aux phares. Il a fait d'abord l'histoire des diverses méthodes suivies successivement dans l'éclairage des phares ; il a montré à son auditoire presque scandilisé les vieux réflecteurs dont on se servait encore il y a trente ans à peine, dont on se sert encore sur plusieurs côtes inhospitalières ; et revenant aux appareils de réfraction, il a fait ressortir l'imperfection des lentilles ordinaires au point de vue de leur aberration de sphéricité ; il a fait apprécier expérimentalement l'énorme perte que l'on subit quand, au lieu de faire passer la lumière à travers le verre, on la fait réfléchir à la surface ; il est entré dans beaucoup de détails sur les lentilles à échelons construites sur les plans de Fresnel, formées de zones polygonales séparées, de courbures différentes, pour lesquelles l'aberration de sphéricité est presque nulle. Il a énuméré les circonstances ou conditions dans lesquelles la lumière devait être lancée par un phare pour être véritablement utile ; elle doit former un cône dont l'angle, au sommet, n'ait pas moins de six degrés et pas plus de quinze degrés ; avec un angle de moins de six degrés, la lumière occuperait trop peu d'espace pour être aperçue à distance ; avec un angle de plus de quinze degrés, elle se disséminerait sur un trop grand espace, et manquerait d'intensité. Ces conditions exigent que la source de lumière soit très-intense et circonscrite dans un très-petit espace, l'espace de la flamme d'une chandelle ordinaire. L'électricité est éminemment apte à donner une semblable source lumineuse ;

mais il ne fallait pas songer à l'employer tant qu'on ne pouvait l'obtenir qu'avec des piles voltaïques; il a donc fallu attendre que les machines magnéto-électriques fussent assez perfectionnées pour pouvoir engendrer une lumière comparable à celle de cinquante ou soixante éléments Bunsen, grand modèle. Une de ces machines, mises en mouvement par un moteur à vapeur de deux chevaux, a été expérimentée pendant six mois, au phare South-Foreland, à Douvres; la lumière produite était si intense, qu'on l'a souvent aperçue des côtes de France. La conclusion de M. Faraday est que, si la dépense n'est pas un trop grand empêchement, l'éclairage électrique sera employé dans un grand nombre de cas où une lumière intense devient nécessaire. Pour mieux mettre en évidence la nécessité d'une semblable lumière, M. Faraday a projeté sur un écran un large faisceau de lumière née d'une lampe électrique; et sur le passage de ce faisceau, il a fait naître, au moyen d'un jet de vapeur à haute pression, un nuage artificiel représentant aussi bien que possible un nuage ou un brouillard naturel. La lumière électrique était si brillante que la lumière d'une bougie placée dans son voisinage était complètement invisible; que la lumière d'une lampe à huile d'Argand de 9 centimètres de diamètre, avec quatre mèches concentriques, apparaissait à peine trouble et confuse, quoique, brûlant à part, et lorsque ses rayons étaient rendus parallèles par l'interposition d'une grande lentille polygonale, elle donnât un flot de lumière éblouissante. Ce flot ne suffisait cependant pas pour percer le nuage de vapeur, tandis que le flot de lumière électrique était très-peu affaibli.

L'argument de la dépense n'a plus aucune valeur depuis que notre Compagnie française *l'Alliance* a tant perfectionné ses machines magnéto-électriques; et l'objection de l'instabilité s'évanouit plus complètement encore quand on a recours au régulateur que cette même Compagnie a définitivement adopté. Il ne reste plus à résoudre que la question des cylindres de charbon suffisamment conducteurs, homogènes et résistants; ceux que la Compagnie possède actuellement suffisent déjà à un excellent service. Pour nous, nous n'hésitons pas à déclarer, sans crainte d'aucun démenti, qu'au moment actuel, et en tant qu'il s'agit des phares de premier et de second ordre, la lumière électrique est le plus excellent, le plus économique et le plus stable de tous les éclairages. Nous avons craint, un moment, qu'elle ne trouvât une rivale redoutable dans la lumière Drummond, telle qu'elle se pro-

duisait récemment en Angleterre; mais l'appréciation de ses prétendus perfectionnements qui consistent dans un mécanisme ayant pour fonction de soulever le cylindre de chaux de la même manière que la bougie est soulevée dans les souches de nos cierges, et la discussion qui a eu lieu au sein de la Société des arts, ont fait évanouir toutes nos craintes. Une machine uniquement formée de pièces solides, et mise en mouvement par un moteur quelconque, à vapeur ou autre, est infiniment préférable à un procédé qui exige, avant tout, la préparation de deux gaz oxygène et hydrogène, leur accumulation dans deux gazomètres, leur mélange, etc., etc.; et tout cela, pour obtenir une lumière moins intense.

— A Strasbourg, le 25 mars, le thermomètre était descendu très-bas; un vent fort et froid avait soufflé toute la journée; le soir, vers six heures et demie, la tempête se déchaîna plus violente, accompagnée de pluie et de neige qu'elle fouettait contre les maisons; la neige prit le dessus, le sol et les toits blanchissaient, lorsque tout à coup la foudre est tombée avec fracas, suivie d'un grondement de tonnerre assez prolongé.

— Un tremblement de terre s'est fait sentir à Belle-Ile, la semaine dernière; le vent soufflait nord-ouest.

— La valeur de l'or importé dans les douze dernières années est, pour l'or de la Californie, de 2 milliards 660 millions; pour l'or d'Australie de 2 milliards 332 millions; ce qui constitue une importation totale de près de 6 milliards et demi en tenant compte de l'or qui est entré sans notification officielle; et de 8 milliards, au moins, en faisant entrer en ligne de compte l'or de la Sibérie, du Chili, de la Colombie, de l'Afrique, etc. Comme il y avait, en 1848, dans la circulation générale, 14 milliards de francs d'or, sa quantité actuelle est de 21 milliards; encore huit ou dix ans, et la quantité d'or du monde aura doublé, par l'apport de 650 à 680 millions qui s'ajoute chaque année à ce que le monde possédait déjà.

— M. d'Abbadie, dans une lettre adressée à M. de Quatrefages, signale un fait anthropologique fort curieux, l'influence d'une nourriture exclusivement animale sur la coloration du nègre. Au sud de la Nubie, les noirs qui ne se nourrissent que de viande ont un teint beaucoup plus clair que les autres tribus dont le régime est exclusivement végétal. En Kabylie aussi, les nègres, qui sont tous bouchers, se nourrissent constamment des débris d'animaux qu'ils débitent sur les marchés; leur vie se passe au milieu du

sang et des exhalaisons charnues; or, ils ont le teint très-clair, tout en conservant, hommes et femmes, les cheveux crépus et tous les caractères de la race nègre; ce fait est d'autant plus significatif, que les nègres de la Kabylie ne se marient qu'entre eux.

— Un de nos abonnés, docteur-médecin, qui ne nous a donné ni son nom ni son adresse, nous avait prié de soumettre à la Société industrielle de Mulhouse un doute qui l'embarrassait dans le programme du prix relatif à une nouvelle matière filamenteuse pouvant remplacer le chiffon dans la fabrication du papier. Il lui semblait que la condition imposée aux concurrents de présenter une certaine quantité de pâte, les obligeait à prendre un brevet d'invention, et, par conséquent, à révéler leur nom, ce qui les mettrait hors de concours. Après avoir consulté la commission du prix, le vice-président de la Société, M. le docteur Penot, nous transmet la réponse suivante :

« Il nous est impossible de nous écarter des termes du programme..... On a essayé déjà beaucoup de plantes; et, en réalité, on pourrait faire du papier avec presque toutes. Mais, ce qui doit fixer avant tout l'attention du fabricant, c'est le prix de la matière première, la proportion de déchet qu'elle donne, la qualité du produit qu'elle fournit. Ce sont là des questions essentielles qu'on ne peut apprécier avant d'avoir opéré sur une grande quantité de matière. L'industrie n'attacherait pas beaucoup d'intérêt à ce qu'on vint grossir, d'un nom nouveau, la liste déjà assez volumineuse des plantes filamenteuses. Ce qu'il faut au fabricant, c'est de la pâte qui ne lui revienne pas plus cher que le chiffon, et qui lui rende le même service. Le problème est assez difficile, sans doute. Le chiffon est un rebut qui n'a de valeur que par suite de sa rareté relative, tandis que toute préparation de plante donnerait lieu, en outre, à des frais de culture, de récolte, etc. Toutefois, il faudrait, dans ce cas particulier, que l'inventeur s'entendît avec un fabricant de papier, pour exploiter la plante qu'il propose, ce qui ne l'empêcherait pas de prendre un brevet. Si, par là, il fait connaître son nom, cela ne le fera point exclure du concours, car il est impossible, dans certains cas, de ne point divulguer le nom d'un concurrent; ce ne sont guère que les mémoires qui peuvent rester anonymes. »

Nous serions ingrat, si nous ne profitions pas de l'occasion pour remercier la Société industrielle de Mulhouse, si honorable et si active, avec son si zélé président, M. D. Dolfus, de l'honneur

qu'elle nous a fait de nous admettre au nombre de ses membres correspondants, honneur qui nous vaudra de recevoir régulièrement ses bulletins.

Correspondance particulière du COSMOS.

M. le chef de bataillon Lenglet nous adresse, au sujet de la Société protectrice des animaux, une réflexion fort juste en elle-même, mais à laquelle le conseil de la Société, nous le craignons, opposera la question préalable. « Son but, dit M. Lenglet, est incontestablement utile, mais il est beaucoup trop restreint, ce qui diminue les services qu'elle pourrait rendre, la force souvent à sortir du cadre trop étroit qu'elle s'est tracé, et la met toujours dans la fausse position de placer l'animal en première ligne, et de ne considérer l'homme qu'accessoirement ou même de l'effacer tout à fait. Ainsi, la Société demande un nouveau frein d'omnibus : il n'est pas question d'empêcher les voyageurs de se casser le cou, il s'agit de soulager les chevaux, d'épargner leurs jarrets. Elle préconise l'emploi de la viande ; la généralisation de cet aliment serait peut-être un bienfait pour l'humanité ; mais quelle étrange protection des chevaux que de les faire manger ! La Société n'éviterait-elle pas les embarras, les contradictions, n'échapperait-elle pas à tout danger de ridicule en prenant un titre plus élastique qui lui permit de considérer les animaux dans tous leurs rapports avec l'homme ; de procurer les moyens d'augmenter, d'abord, leur utilité pour nous, puis, autant que possible, leur propre bien-être ? Elle pourrait, par exemple, sauf peut-être un autre choix d'expressions, s'intituler : *Société d'utilisation, de perfectionnement et de protection des animaux*.

— M. Le Neve-Foster, secrétaire général de la Société des arts d'Angleterre, nous apprend que dans la séance du 15 février dernier, présidée par un savant éminent, M. Grove, il a exposé le mécanisme intérieur et les avantages du métier électrique à la Jacquart de M. Bonelli, qui comptera parmi les plus étonnantes applications de l'électricité. Il nous serait impossible de reproduire la longue et intéressante communication de M. Foster ; nos lecteurs, d'ailleurs, savent déjà, depuis longtemps, que le métier électrique est devenu tout à fait industriel et pratique par les admirables perfectionnements qu'un artiste français, M. Froment, lui a apportés sous la direction de l'ingénieur inventeur ; nous

pouvons du moins, et nous le faisons de grand cœur, reproduire les conclusions de M. Foster, accueillies avec un véritable enthousiasme :

« Ce qui caractérise le métier électrique, ce qui lui donne une supériorité incomparable, c'est : 1° la facilité avec laquelle, dans un temps très-court, et dans l'acte même de la fabrication, on obtient des productions réduites et rigoureusement exactes des dessins primitifs, par le seul fait de la vitesse plus grande avec laquelle on fait passer le patron, ou dessin tracé en lignes isolantes sur le papier métallique, sous les dents du clavier; 2° la facilité avec laquelle, sans rien changer au montage du métier et à l'installation du patron, on peut produire à volonté un tissu serré ou lâche par la simple augmentation ou diminution du nombre des fils de la trame, et le changement correspondant de vitesse du patron ou dessin directeur; 3° la facilité avec laquelle on passe en quelques secondes d'un dessin à l'autre par la seule substitution au premier d'un second papier métallique portant un autre tracé; la possibilité d'omettre, si on le veut, une portion quelconque du dessin ou de le modifier partiellement. La longueur du papier nécessaire à la reproduction d'un dessin quelconque, dépend naturellement de la nature et de l'étendue du dessin; mais on se fera une idée du progrès accompli en considérant qu'à chaque coup de battant dans le métier Jacquart ordinaire il passe un carton entier, tandis que dans le métier Bonelli, le papier qui porte le dessin avance à chaque coup d'une fraction de millimètre. L'exemple suivant fera mieux ressortir les avantages obtenus : pour produire un dessin de damas dans le vieux système, en supposant quatre cents fils à la chaîne, il faut quatre mille cartons, coûtant, au prix de 15 francs le cent, 600 francs ; le temps employé à la mise en carte du dessin, à sa lecture et au pointage des cartons est d'au moins six semaines : dans le système électrique, l'exécution du dessin sur papier métallisé, tout prêt à être installé sur le métier, coûtera à peine 150 francs, et n'exigera pas une semaine de temps ; la différence en faveur du système Bonelli sera donc de 450 francs, la dépense sera diminuée, en argent, de 75 pour cent, en temps, de 80 pour cent. Si l'on prend pour exemple un cas plus compliqué, celui d'un damas très-ouvré, à fond uni, exigeant deux chaînes de six cents fils chacune, et 20 180 cartons ; les cartons, à 22 francs 75 centimes le cent, coûteraient 3 780 francs ; et si l'on veut que le métier fonctionne le plus promptement possible, il faudra confier la mise

en carte à un dessinateur et six aides qui y travailleront un mois, la lecture à six personnes qu'elle occupera un autre mois; ce seront donc six personnes occupées pendant deux mois, ou une personne occupée pendant douze mois, une année; dans le système électrique, le dessin primitif sur papier coûtera 100 francs, son transport sur papier métallisé coûtera 550 francs, et les deux opérations seront terminées avant un mois; ce sera donc à l'avantage du métier Bonelli, en argent une économie de 3 120 francs ou de 81 pour cent; en temps une économie de 90 pour cent. Enfin la dépense à faire pour adopter le système électrique aux métiers actuels, est véritablement insignifiante, lorsqu'on la compare aux prix de revient d'une simple série de cartons, qui ne peuvent servir que pour un seul dessin ou étoffe. » Nous faisons des vœux ardents pour que l'enthousiasme causé par la communication de M. Le Neve Foster et la discussion approfondie qui l'a suivie, amènent le développement sur vaste échelle d'une des plus charmantes industries que l'on puisse imaginer.

Faits de science.

Dans la troisième séance publique de la Société chimique française, M. Henry Sainte-Claire Deville, membre du conseil, est venu donner un résumé rapide des recherches qu'il a entreprises et exécutées avec un de ses plus habiles élèves, M. H. Troost, sur les densités des vapeurs à des températures très-élevées. C'était moins une leçon, qu'une conversation très-familière, dans laquelle les aperçus profonds faisaient place aux petites anecdotes racontées avec beaucoup d'aisance et d'esprit. C'était tantôt M. Faraday qui va et vient dans son laboratoire de Royal Institution sans jamais dire ce qu'il fait, parce que, prétend-il, il est toujours à la recherche de l'absurde, dans une conviction profonde que la voie de l'absurde est la voie qui conduit au vrai imprévu et grandiose; tantôt c'est Wöhler épris d'une étrange passion pour le feu qu'il appelle le grand révélateur du monde chimique, etc.; etc. Laissant là ces piquantes anecdotes que nous redirions trop mal, arrivons prosaïquement aux résultats des importantes expériences de MM. Deville et Troost. Il s'agissait, en prenant le poids spécifique des vapeurs à des températures jusque-là inabordables, de vérifier l'exactitude de la grande loi des volumes de Gay-Lussac, sous la forme qu'Ampère et M. Dumas lui ont donnée : En appelant D

la densité de la vapeur d'un corps simple quelconque, E son équivalent, D_h la densité de l'hydrogène dont l'équivalent est pris pour unité, on doit avoir, si la loi de Gay-Lussac est vraie,

$$D = m D_h E.$$

m étant un coefficient très-simple 1, 2, $1/2$. M. Deville admet que la densité de l'hydrogène représente deux volumes ; dès lors, si la valeur de D , donnée par l'expérience, est égale à $D_h E$, elle représentera un volume de vapeur, le corps en question se comportera comme l'hydrogène ; si elle est le double de $D_h E$, elle représentera deux volumes, le corps sera analogue à l'oxygène ; si, au contraire, elle n'est que la moitié de $D_h E$, elle représentera quatre volumes de vapeur, le corps ressemblera à l'ammoniaque. La méthode suivie est toujours celle de M. Dumas, consistant essentiellement à enfermer dans un ballon le corps dont on veut peser la vapeur, et à plonger le ballon dans un bain à température constante, en même temps qu'à l'aide du baromètre et du thermomètre, on mesure la pression atmosphérique et les températures. Seulement, au bain d'huile de M. Dumas, on a substitué tour à tour des bains de mercure, de soufre, de chlorure de zinc, de cadmium, de zinc, en attendant qu'on arrive aux bains d'argent et de platine. On a ainsi beaucoup reculé la limite des températures auxquelles on s'était arrêté dans la vérification de la loi de Gay-Lussac ; et l'on a vu disparaître successivement les anomalies ou les exceptions que certains corps, le soufre par exemple, faisaient à cette loi, au grand désespoir des chimistes. A 4040 degrés, toutes les anomalies, toutes les exceptions ont presque disparu ; il est cependant encore quelques vapeurs qu'il faudra soumettre à l'épreuve de températures plus élevées. Nous ne dirons pas comment, en substituant à l'air la vapeur d'iode, et des pesées à la mesure des colonnes dilatées, on a pu évaluer les températures avec une exactitude très-suffisante, sans être forcé de recourir au thermomètre à air, impossible dans la pratique. L'appareil de chauffage est tout simplement, le plus ordinairement du moins, une cucurbite formée d'une bouteille à mercure dont on retranche la portion ronde d'en haut, et dont on fait rabattre les bords supérieurs au marteau ; pour le mercure, on chauffe au moyen d'une grande lampe à flamme de gaz ; pour le zinc et le cadmium, la cucurbite est installée dans un fourneau assez large, au-dessus d'un chalumeau à gaz oxygène et hydrogène.

Première série d'expériences ; densités dans la vapeur de mer-

cure, 350 degrés; le ballon est en verre. 1° vapeur d'eau : densité observée 0,623, calculée dans l'hypothèse que l'équivalent représente un volume 0,622; 2° chlorure d'aluminium : densité observée 9,32, calculée dans l'hypothèse que l'équivalent représente deux volumes 9,27.

Deuxième série; densités dans la vapeur de soufre, 440 degrés.

1° Chlorure d'aluminium; il se vaporise à environ 200 degrés : densité observée 9,347, la même qu'à 350 degrés; ce chlorure suit donc exactement la loi de la dilatation du gaz; l'équivalent représente exactement deux volumes. 2° Bromure d'aluminium : densité observée 18,62, calculée et égale à deux volumes 18,51. 3° Iodure d'aluminium : densité observée 27, calculée dans l'hypothèse de deux volumes 28,3. La différence 1, 3 constitue une anomalie assez considérable que M. Deville interprète ou explique de la manière suivante : L'iode et l'aluminium, dans l'iodure en vapeur, sont très-facilement séparables par la simple action de la chaleur; leurs molécules sont dans cet état d'équilibre instable appelé *dislocation*, lequel se trahit par l'augmentation du coefficient de dilatation que révèle l'expérience. 3° Chlorure de zirconium : densité observée 8,1, calculée au moyen de la formule $Zr Cl^2$ qu'il faut absolument substituer à $Zr Cl^3$, comme M. Dumas l'a fait pour le silicium, et dans l'hypothèse de deux volumes, 8,0. Ce fait qu'il a fallu modifier substantiellement la formule de la silice, la ramener de $Si O^3$ à $Si O^2$, l'identifier avec la formule $H O^2$ de l'eau, fait dire à M. Sainte-Claire Deville : L'eau et la silice, les deux substances les plus communes de la nature, propres à tout, dissolvant tout, incapables de rien par elles-mêmes à cause de leur peu d'affinité, intermédiaires entre mille autres substances, ont eu longtemps des formules incompatibles; les mesures des densités des vapeurs conduisent M. Dumas à leur donner la même formule, et plus tard cette densité est démontrée par M. Marignac, le bonheur de M. Dumas dans cette circonstance est un de ces bonheurs qui n'arrivent qu'à ceux qui les méritent. M. Deville n'aurait-il pas dû rappeler que M. Marc-Antoine Gaudin affirmait depuis 20 ans qu'il lui était impossible de constituer la molécule de silice avec $Si O^3$ qu'il fallait nécessairement $Si O^2$. 4° Sesqui-chlorure de fer : densité observée 11,39; calculée, deux volumes, 11,27.

Troisième série. — Densités dans la vapeur du cadmium, 860°.

Il a fallu substituer au ballon en verre qui devenait mou comme de la cire à cacheter un ballon en porcelaine de Bayeux qui, même

à 1040 degrés, ne se ramollit pas du tout; entre 0° et le point d'ébullition du cadmium la dilatation cubique de cette porcelaine est 0,0000108. 1° Iode : densité 8,71, la même qu'aux températures inférieures. 2° Soufre : densité observée 2,23, calculée, un volume, 2,216 : ainsi le soufre, dont la densité de vapeur vers 500 degrés est sensiblement 6,5, devient à la température de 860 degrés 2,2. 3° Sélénium : densité observée 7,67, calculée dans l'hypothèse d'un volume 5,54; la différence très-grande tient sans doute à ce que la vapeur de sélénium à cette température n'est pas encore à l'état de gaz, ne se dilate pas encore comme les gaz.

Quatrième série. — Densité dans la vapeur de zinc. 1040 degrés. 1° Chlorhydrate d'ammoniaque : observée 1, calculée dans l'hypothèse de huit volumes comme l'exigent les expériences de M. Mitscherlich 0,93; la différence s'explique par l'air resté dans le ballon. 2° Phosphore : observée, 4,5; calculée en prenant 31 pour l'équivalent 4,3. On remarquera, dit M. Deville, que la densité du phosphore représente un volume de vapeur comme celle de l'oxygène avec lequel il n'a aucune analogie; c'est un désappointement auquel nous sommes bien obligé de nous soumettre, puisque la densité du phosphore reste constante entre des températures distantes de 600 degrés, ou que sa vapeur se dilate comme un gaz : nous sommes tout surpris de cette remarque, nous qui, resté fidèle au premier enseignement de M. Dumas, rangeons dans une même classe très-nettement dessinée l'oxygène 8, le soufre 16, le phosphore 32. Séduit par les analogues mises en évidence par MM. Hoffmann et Cahours, M. Deville range le phosphore dans une même classe avec l'azote. 3° Cadmium : densité observée 3,94; calculée, deux volumes 3,87. 4° Sélénium : observée 6,37; calculée, deux volumes, 5,54. Le nombre observé s'est rapproché du nombre calculé, le rapport est 7/6 au lieu de 3/4; il est probable que la densité deviendra constante, que les deux nombres deviendront égaux à partir de 1150 ou 1200 degrés, si, ce qui est presque certain, le sélénium ne doit représenter qu'un volume comme l'oxygène. 5° Soufre : densité observée 2,23, qui se rapproche autant qu'on peut le désirer avec le nombre théorique 2,26, et qui est identique avec le nombre 2,23, observé à 860 degrés dans la vapeur de cadmium; l'anomalie du soufre a donc complètement disparu; il est certain aujourd'hui que l'équivalent 16 du soufre représente bien, comme l'équivalent 8 de l'oxygène, un seul volume de vapeur. Reste l'anomalie du sélénium, laquelle nécessi-

tera le recours à des bains d'argent de 1420 degrés ou à des bains de platine bouillant; à la rigueur, ces bains pourraient s'obtenir avec des cucurbites en charbon, mais on réussira beaucoup mieux avec des cucurbites en iridium que M. Von Jacobi nous aura bientôt procurées : « L'illustre physicien, dit M. Sainte-Claire Deville, a bien voulu assister à cette séance, je l'en remercie de tout mon cœur; mais je le remercie bien plus encore du platine et de l'iridium que nous devons à sa puissante intervention. Grâce à lui, nous pourrions pousser beaucoup plus loin l'étude des études, l'étude par excellence, celle des corps simples de la nature qui conduit à chaque pas à des révélations nouvelles; jouer de plus en plus avec le feu, réaliser les creusets ardents dont M. Wœhler a dit qu'ils donnent toujours plus que la théorie ne promettait et dépassent les prévoyances les plus audacieuses du chimiste. »

Peu de jours s'étaient écoulés depuis cette savante causerie que déjà, en effet, M. Von Jacobi recevait, par l'intermédiaire de l'ambassade russe, une centaine de kilogrammes de platine et d'iridium, dont MM. Deville, Debray et Troost auront bientôt raison, qu'ils fondront, qu'ils volatiseront, qu'ils distilleront, et avec lesquels ils amèneront enfin à l'état de gaz les vapeurs les plus rebelles.

F. MOIGNO.

PHOTOGRAPHIE.

Dernières séances de la Société française de photographie.

Séance du 25 février.

M. Bingham est admis au nombre des membres de la Société, à l'unanimité des suffrages.

— M. le colonel d'Ivanitzky fait hommage de plusieurs épreuves positives sur papier; un portrait et quatre vues de Tiflis; les clichés ont été obtenus avec le collodion dont M. Van Monckhoven a donné la formule; la pose a été, pour le portrait, de 9 secondes, avec un objectif de 3 pouces et demi; pour les vues, de 2 secondes, avec un objectif de 4 pouces.

— M. Quinet présente sous le nom de *Quinétoscope tronculaire* une chambre obscure à trois objectifs, bien entendue, bien construite, qui résout, ou mieux, qui a résolu depuis longtemps le problème posé par M. L'gray. Les objectifs peuvent être mis iso-

lément au point; ils sont en outre mobiles autour de leur axe, de telle sorte, qu'inclinés à droite et à gauche, ils engendrent les images d'objets différents, individus ou groupes de deux ou trois personnes. Comme le voulait M. Legray, le châssis portant le verre collodionné se meut seulement dans le sens horizontal; il reçoit neuf images; et deux images contiguës ou extrêmes donnent très-bien l'effet stéréoscopique.

— MM. Davanne et Girard, au moment de reprendre leurs expériences sur la sulfuration et l'altération des épreuves positives, l'ont, par l'intermédiaire de l'illustre président, M. Regnault, l'appel suivant : « Pour remplir de la manière la plus scrupuleuse le but que nous nous proposons, nous aurions besoin d'un élément qui nous manque, et que nous nous permettrons de demander à l'obligeance des photographes, surtout de ceux qui cultivent notre art depuis son origine. Nous serions heureux, s'ils voulaient mettre à notre disposition un grand nombre d'épreuves passées, altérées, par quelque moyen qu'elles aient été préparées, ainsi que quelques épreuves remontant à une date certaine, obtenues par un procédé déterminé, et en même temps d'une conservation parfaite. De la comparaison que nous ferons entre les unes et les autres, sortira, nous l'espérons, un enseignement précieux pour le tirage des épreuves photographiques. »

— M. Mailand, secrétaire général, donne lecture du rapport sur les comptes de l'année 1859. Il résulte de ces chiffres, parfaitement authentiques, que notre Société française est dans un état véritablement prospère, plus prospère que celui de sa sœur aînée, la Société photographique de Londres. Son reliquat actif est de 10 312 francs, auquel il faut ajouter 2 000 francs pour termes de loyer payés à l'avance, et un mobilier valant plus de 4 500 francs. Son fonds de réserve est de 4 910 francs, son fonds de prix et d'encouragement de 2 283 francs; son fonds de secours de 818 francs. L'exposition du palais de l'Industrie a produit un bénéfice net de 7 511 francs, dû bien certainement à l'intelligence et à l'activité du secrétaire-agent M. Martin-Laulerie, auquel, sur notre proposition, la Société a voté des remerciements unanimes. Le conseil a pensé que, malgré l'importance de l'actif, il ne serait pas d'une sage administration de réduire le montant de la cotisation des membres fixée à 80 francs; mais il propose, et la Société adopte de supprimer le droit d'entrée de 40 francs, qui augmentait beaucoup pour les nouveaux membres, les charges de la première année.

— MM. Davanne, Fortier, Léon Foucault, membres sortants du conseil, sont réélus à l'unanimité; M. Hulot, adjoint au graveur général de la Monnaie, remplacera M. A. Moreau, décédé.

— M. Fordos lit une note éminemment intéressante et pratique sur les chlorures d'or et leur emploi dans la photographie; l'habile chimiste a bien voulu la résumer lui-même pour le *Cosmos*: « En étudiant la préparation du chlorure d'or, que les photographes emploient pour fixer les épreuves et leur donner de la stabilité, je suis arrivé à des résultats dignes d'attention. Le procédé de préparation indiqué par les auteurs ne fournit pas un chlorure d'or pur de la formule $AuCl_3$. Le produit que l'on obtient est un chlorhydrate de chlorure, ou un perchlorure contenant du protochlorure, si l'on a cherché à chasser par la chaleur l'excès d'acide. Le chlorure d'or du commerce est un chlorhydrate de chlorure d'or. La présence de l'acide dans le chlorure d'or présente des inconvénients très-grands en photographie, lorsque l'on emploie le chlorure à préparer des bains d'or dans lesquels entre l'hyposulfite de soude.

L'acide réagit sur l'hyposulfite, met en liberté de l'acide hyposulfureux, et donne lieu, par suite de réactions ultérieures, aux acides pentathionique, tétrathionique et trithionique. Ces trois acides, ainsi que l'acide hyposulfureux, jouissent de la propriété de sulfurer l'argent. Or, les expériences très-intéressantes de MM. Davanne et Girard ont démontré que l'image photographique est produite par une couche d'argent réduit et que la sulfuration de cette couche est la principale cause de l'altération des épreuves.

Les photographes devraient renoncer à employer le chlorure d'or dont ils se servent actuellement, parce que ce chlorure présente une composition très-variable, et qu'il renferme toujours un excès d'acide. Ce composé est d'ailleurs tellement hygroscopique qu'il est difficile à manier.

Nous croyons que les photographes trouveraient de grands avantages dans l'emploi des chlorures doubles d'or et de potassium, d'or et de sodium. Ces sels doubles contiennent autant d'or que les chlorures actuellement employés. Ils jouissent d'une grande stabilité, et leur composition est toujours la même; ils n'attirent pas l'humidité de l'air. Les consommateurs pourraient acheter ces chlorures doubles par flacons de dix et vingt grammes. Il leur serait facile de peser eux-mêmes la quantité de sel dont ils auraient besoin pour une opération. Ils n'auraient pas à craindre de voir le chlorure se liquéfier et rendre la pesée difficile. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 26 mars 1860.

A l'approche du 1^{er} avril, les livres et mémoires envoyés pour le concours des prix Monthyon surabondent comme à l'ordinaire; nous indiquerons par leurs titres, sans oser nommer toujours les auteurs, dont les noms sont difficiles à saisir au vol, un traité de chimie hydrologique, classification, analyse qualitative et quantitative, propriétés thérapeutiques des principales eaux de France et de l'étranger; un mémoire sur les avantages et les inconvénients de la méthode de traitement des maladies de la hanche par le redressement brusque et immédiat; des recherches sur la nature et le traitement du choléra, par M. Serré, médecin militaire français établi à Naples; un traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux, par M. Davaine; un grand travail chirurgical sur les tumeurs érectiles sanguines; une monographie des buxacées et des stylocérées avec applications médicales nombreuses, par M. Baillon, auteur justement vanté par M. Payer de la monographie des euphorbiacés, etc., etc.

— M. Leroux, préparateur à l'École polytechnique, adresse une note intéressante sur des phénomènes de chaleur qui accompagnent, dans certaines circonstances, le mouvement vibratoire des corps.

« Lorsqu'on cherche à créer dans un corps vibrant un nœud, à un endroit où il ne s'en produit pas naturellement, il y a à cet endroit dégagement de chaleur, sans doute parce que les réactions élastiques mises en jeu par le mouvement vibratoire, ne produisant plus de mouvement, font naître sous forme de chaleur le travail correspondant. L'expérience peut se faire très-simplement, soit en tenant le corps vibrant au moyen d'une pince, soit en adaptant en quelqu'un de ses points une petite masse qui tende à troubler son mouvement naturel.

On prend une petite lame de bois, par exemple (l'expérience réussit également avec l'ivoire, le caoutchouc durci, l'acier trempé, la corne, etc.), d'une dizaine de centimètres de longueur, de 1 à 2 millimètres d'épaisseur, et d'une largeur de 8 à 10 millimètres. On la pince à quelque distance de l'un de ses bouts dans une pince plate que l'on serre à la main. On communique alors

à la lame une vibration violente en présentant son autre extrémité à une roue dentée telle que celle du banc de Savart, ou l'engrenage d'un tour ; au bout de quelques secondes, on trouve que la lame est fortement échauffée au point où on la serre. On peut obtenir un effet semblable en fixant à la lame, vers le bout par lequel on excite les vibrations, un petit curseur, qui doit occuper une surface notable, sans que sa masse soit d'ailleurs trop considérable par rapport à celle de la lame, autrement on brise presque infailliblement celle-ci. Lorsqu'on augmente dans une certaine proportion la masse de ce curseur, les effets de chaleur finissent par devenir presque insensibles à l'endroit de la pince. Pour que les effets soient aussi marqués que possible, il faut que la lame soit pincée dans un nombre de points assez considérable, et que la pince ne soit pas trop conductrice de la chaleur ; on diminue sa conductibilité et on rend plus sensible la chaleur produite en interposant entre la pince et la lame vibrante une mince épaisseur de bois, de papier, de linge, de cuir, ou de quelque autre matière de ce genre, dont l'effet est de répartir uniformément la pression, et d'empêcher la déperdition de la chaleur.

On peut encore faire plus simplement l'expérience en prenant en pleine main une règle plate à dessin et la mettant en vibration comme ci-dessus. On sent bientôt une chaleur insupportable en certains des points de contacts de la règle avec la main. Les phénomènes que je viens de signaler donnent l'explication de faits très-souvent observés dans les ateliers : ils se rattachent sans peine à la théorie dynamique de la chaleur, en ce sens que lorsqu'on étouffe les vibrations d'un corps, la force vive du mouvement vibratoire se transforme en chaleur aux environs des points de contacts. »

— Un physicien amateur, M. Allouard, revient sur l'opinion singulière émise par lui que la lumière est en elle-même incolore, ou que les couleurs du spectre ne sont pas essentielles à la lumière.

— M. Isidore Volant croit avoir mis en évidence de nouvelles propriétés de l'électricité.

— M. Mandl attribue à un nouveau genre d'osmose et d'endosmose, appelées par lui osmose et endosmose pulmonaires, l'extinction de la vie après un temps plus ou moins court chez des animaux aquatiques, grenouilles, salamandres, infusoires, que l'on plonge dans des dissolutions sucrées, des solutions par exemple

de sucre ordinaire, de glucose, de glycérine, de mannite, etc. La mort survient, dit le célèbre micrographe, non d'une action de viscosité qui arrêterait la transpiration cutanée; mais de ce que le sucre pénètre par osmose ou endosmose dans les cavités pulmonaires, et détermine un épaissement du sang, ayant pour conséquence l'arrêt des mouvements de la respiration et du cœur. Cette même endosmose joue, suivant M. Mandl, un rôle important dans le développement des germes; elle explique la soif qui succède à l'ingestion du sucre, la soif dans l'hydropisie, la digestion rendue plus facile par une petite quantité de sucre introduite dans l'estomac, etc., etc.

— M. Joly de Toulouse, qui a fait, de son côté, des expériences sur la génération spontanée, signale quelques lacunes importantes dans les observations de M. Pasteur; l'analyse qu'il a faite des globules flottant dans l'air s'accorde avec celle de M. Pouchet; il y a trouvé, de son côté, de la fécule, des débris d'insectes, des œufs d'infusoires, etc. Nous profiterons de cette présentation pour enregistrer la dernière observation de M. Pouchet: « Il m'a fallu, pour croire à son existence, retrouver vingt fois de la fécule colorée en bleu dans l'atmosphère. Sa coloration était analogue à celle que lui eût donnée l'iode; cependant de la fécule teinte par l'iode et exposée à l'air et à la lumière se serait promptement décolorée. En plaçant, ces jours derniers, sur de la colle de farine des corpuscules recueillis dans la neige, ceux-ci, en huit jours, ont fait apparaître la plus magnifique teinte bleue qu'on puisse rencontrer, teinte qui chaque jour augmenta d'intensité: ce bleu tire sur le violet; en séchant il perd son éclat et devient tout à fait violet; il semble résister assez bien à l'action de l'air et de la lumière. En une journée, dans l'air humide, des lettres tracées avec de la colle blennie par l'iode ont totalement disparu; tandis que celles écrites avec la colle colorée par l'intervention des corpuscules n'ont pas sensiblement changé. A quoi est due cette coloration? Y a-t-il là une action particulière de l'iode atmosphérique? Est-ce un corps particulier? Est-ce une action photogénique? Ce qu'il y a de certain pour moi, c'est que c'est la même coloration que je rencontre sur la fécule de l'air et qu'elle est due à la même cause. »

— Répondant à cette question posée autrefois par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire: Existe-t-il ou n'existe-t-il pas d'ours dans les montagnes de l'Afrique? M. Aucapitaine répond qu'au moins en ce qui concerne les sommets africains visités par lui, l'ours y

est tout à fait inconnu, qu'il n'a pas même de nom dans la langue des naturels de ces contrées.

— M. Albert Gaudry, déjà parti pour la Grèce, adresse à l'Académie ses profonds remerciements, il prend l'engagement de faire tous ses efforts pour se montrer digne de la bienveillance qu'elle lui a témoignée, du concours qu'elle lui prête.

— Lord Brougham fait hommage du charmant volume de ses opuscules mathématiques et physiques, publiés sous ce titre : *Tracts Mathematical and physical*; la dédicace mérite d'être signalée : « A l'université d'Édimbourg, ces traités commencés par l'auteur quand il était son élève, finis quand il est son chef; souvenir de reconnaissance pour les bienfaits reçus autrefois, pour les honneurs récemment conférés. » Nous avons déjà donné les titres de ces opuscules, écrits de 1796 à 1858. Le quatrième est consacré à la géométrie des Grecs; lord Brougham loue avec effusion le président actuel de l'Académie, M. Chasles, de la haute estime qu'il a pour les travaux des géomètres anciens; il félicite le gouvernement français de l'inauguration de la chaire de haute géométrie, dont M. Chasles est le premier titulaire; il invite le gouvernement anglais à suivre ce noble exemple en créant des chaires semblables dans les universités de Cambridge, d'Oxford et d'Édimbourg.

— M. Flourens, au nom de M. le docteur Maximin Legrand, chef de clinique de la Faculté de Paris, et l'un des rédacteurs les plus sympathiques de l'*Union médicale*, dépose un mémoire imprimé ayant pour titre : *Sur la Grippe*; constitution médicale du premier trimestre 1860. Les grandes et brusques variations du thermomètre qui ont coïncidé ces jours derniers avec la fin de ce que les Américains appellent la saison tonique, ont amené l'invasion de malaises, d'indispositions, dont les voies respiratoires et digestives sont presque toujours le point de départ, et qui ont reçu le nom générique de grippe. M. Legrand a cru opportun d'appeler l'attention de ses confrères sur ces troubles de la santé, tant à cause de leur actualité que parce que les mêmes causes, dans nos climats, les ramènent à peu près tous les ans, et qu'ils constituent comme une affection de passage. Nous nous bornons forcément à enregistrer la définition de la grippe et les conclusions de cette intéressante monographie. La grippe peut être définie, une maladie qui règne le plus souvent épidémiquement, et qui est caractérisée par l'inflammation plus ou moins vive et simultanée de la muqueuse des fosses nasales, de la gorge, des

bronches, et du tube digestif, accompagnée d'un affaiblissement général remarquable, de céphalalgie gravative, de douleurs convulsives dans les membres, de courbatures et de lassitudes spontanées, etc. La grippe est une maladie essentiellement épidémique; rien ne prouve que ces causes soient de nature spécifique; elles doivent être cherchées principalement dans les conditions atmosphériques de la saison; secondairement dans les habitudes sociales, les professions et le tempérament. L'intensité de ses symptômes est proportionnelle à l'étendue et à la multiplicité des muqueuses envahies. Son diagnostic est facile; le pronostic est toujours favorable quand elle est simple. Sa complication la plus grave est la pneumonie générale et partielle. Sa marche, lorsqu'elle est seule, est rapide et franche; sa durée est ordinairement courte; elle peut faire naître une bronchite chronique; on cite des exemples de rechutes et de récurrence. Son traitement pourrait se réduire aux prescriptions de l'hygiène; les calmants, les évacuations, la médication térébenthinée, sont les moyens les plus efficaces. Si la pneumonie s'est déclarée, il faut la combattre par la saignée, mais seulement lorsque celle-ci est absolument indiquée, par les vésicatoires et les antimonialux qui sont toujours indiqués.

— M. le secrétaire perpétuel lit le décret qui approuve l'élection de M. Serret; invité par le président à prendre place parmi ses confrères, M. Serret vient s'asseoir à côté de M. Despretz.

— M. Frémy communique verbalement les résultats de recherches intéressantes de M. Schlœsing, directeur du laboratoire de chimie de la manufacture impériale de tabac, sur la combustibilité des feuilles de tabac. Certaines feuilles ont naturellement la combustibilité nécessaire à la préparation d'un bon tabac, d'autres sont presque incombustibles. En les analysant séparément, M. Schlœsing a reconnu que les cendres des feuilles combustibles contenaient une certaine quantité de carbonate de potasse, tandis que dans les cendres des feuilles incombustibles, le carbonate était remplacé par des chlorures ou des sulfates, et la potasse par de la chaux. Il a constaté, en outre, que le carbonate de potasse renfermait une certaine proportion d'un acide organique, le plus souvent d'acide malique; et qu'en arrosant les feuilles incombustibles avec une solution d'acide malique, il leur communiquait la combustibilité nécessaire, dans le cas où elles contenaient primitivement assez de potasse. Remontant aux lieux de production, M. Schlœsing est entré en possession de cet autre

fait, que les feuilles très-combustibles provenaient de terrains riches en sels de potasse, les feuilles incombustibles des terrains riches en sels de chaux; instruit par ces analyses de terrains, il a fabriqué, à son tour, des terrains artificiels propres à donner soit des tabacs combustibles, soit des tabacs incombustibles, et ses prévisions théoriques ont toujours été confirmées par l'expérience.

— Quoiqu'il eût déclaré le débat clos, M. Delaunay s'adresse encore à M. Le Verrier absent. Nous ne reproduirons point ses paroles, car elles n'apprendraient rien à nos lecteurs, sinon 1° que M. Delaunay était absent quand la lettre de M. de Pontécoulant est parvenue à l'Académie, et que, par conséquent, le fait de sa non-insertion ne peut lui être imputé; 2° que M. Plana a dû être attristé quand il a appris que le concours auquel il a pris part n'avait pour objet que de renverser une série donnée par Laplace; 3° que Laplace lui-même s'étonnerait, s'il avait pu l'entendre, de ce qu'on oppose sa valeur de la variation séculaire, réduite au premier terme de la série, aux valeurs de ses élèves et de ses successeurs, qui ont calculé, M. Plana 28 termes, lui (M. Delaunay) 42; 4° que c'est faire injure à Laplace que de supposer qu'il ait pu regarder comme complète, comme un *nec plus ultra*, une théorie qui laissait encore subsister des différences de 100 secondes centésimales, près de 34 secondes sexagésimales, alors qu'il proclamait hautement la nécessité de réduire les erreurs à une seconde centésimale; 5° enfin que, pour lui opposer Laplace, M. Le Verrier ne doit pas avoir lu, ou ne doit pas avoir compris, le livre de la mécanique céleste consacré à la théorie de la lune; il l'invite en conséquence à demander des leçons aux géomètres de l'Académie! Tout cela est-il bien autre chose que du vent soufflant en foudre? L'académicien le plus en évidence actuellement nous disait en sortant: Quelle singulière et triste discussion! Tant parler, tant s'indigner pour ne nous rien apprendre! Six secondes, douze secondes; — douze secondes, six secondes; et rien de plus!

— M. Élie de Beaumont fait hommage de son éloge historique de C.-F. Beautemps-Beaupré, lu à la séance publique du 14 mars 1859, revu et imprimé avec le plus grand soin, enrichi de notes très-intéressantes qui font mieux apprécier les hautes qualités de l'éminent ingénieur hydrographe.

— M. D'Homalius d'Hallo fait hommage d'une notice historique imprimée d'Alexandre Brongniart.

— M. Rayer dépose, pour le concours des prix Monthyon, une monographie très-importante, dit-il, et très-intéressante des paralysies consécutives de l'angine couenneuse et de la diphthérie ; l'auteur, M. Maingault, quoique n'ayant que six ans d'exercice, a pris rang parmi les praticiens les plus distingués.

— M. Boussingault présente le quatrième et dernier volume de l'ouvrage que M. Barral a publié sous ce titre : *Drainage, irrigations, engrais liquides*. Ce livre, dit l'illustre agronome, mérite les plus grands éloges, parce qu'il satisfait à toutes les exigences et qu'il répond à tous les besoins qu'a fait naître, une fois soulevée, la question capitale du drainage des terres. Le tome troisième comprend la statistique du drainage, la législation du drainage et des irrigations ; le quatrième, les résultats financiers du drainage et des améliorations agricoles permanentes, les effets du drainage, des labours profonds et des sous-solages, le traité des irrigations, la théorie du drainage et des irrigations. Le nombre des gravures sur bois, parfaitement faites, insérées dans les quatre volumes, est de près de 600 ; deux tables alphabétiques étendues les complètent et rendront les recherches plus faciles. M. Boussingault croit devoir rappeler à l'Académie que M. Barral a le premier découvert et signalé le fait capital que les eaux sorties des drains contiennent une quantité d'acide nitrique d'autant plus notable que le drainage est mieux fait, le sol plus aéré, la fumure plus abondante ; d'où il faut nécessairement conclure que le principal effet du drainage est de déterminer l'oxydation, la transformation en nitrate, des principes azotés empruntés à l'air ou apportés par les engrais. Cette nitrification suffit à rendre compte de la fertilité consécutive du sol, depuis qu'il a été démontré que les nitrates sont des principes éminemment assimilables. Mais par cela même que les eaux du drainage entraînent une certaine proportion des éléments de fertilité, il est nécessaire, toutes les fois qu'on le peut, de ne pas les laisser perdre, de les employer en irrigations. On aurait bien tort de s'effrayer de l'entraînement de nitrate par les eaux de drainage, puisqu'il est prouvé que la quantité d'azote présente au sein des sols même stériles est véritablement énorme. Cet azote est le plus souvent à un état non-assimilable, inactif ; le passage de l'air et de l'eau le rend assimilable en très-grande proportion ; et tant qu'on ne cessera pas d'engraisser convenablement le sol, l'azote assimilable ne lui manquera jamais. Tout ce qu'il est permis de conclure, c'est que le drainage appauvrirait les terres auxquelles on ne restitue-

rait rien, ou que l'on ne laisserait pas, par un temps de repos convenable, refaire leur provision d'azote emprunté à l'air par absorption ou autrement.

— M. Delafosse fait hommage du second volume de son nouveau *Traité de minéralogie*, publié par la librairie Roret : ce volume traite de la classification des minéraux, de leur formation spontanée dans la nature, de leur reproduction artificielle.

— M. Dumas, au nom de MM. Favre et Laurent de Marseille, dépose une note sur les courants hydro-électriques, continus ou interrompus, directs ou indirects, et leurs applications à la médecine.

— M. Hermite présente une note de M. Sylvester sur le parti que l'on peut tirer de certaines séries dans la théorie des nombres.

— Nous entendons vaguement M. Chevreul exalter les bons effets d'un nouvel encollage dans lequel une proportion de glycérine vient s'ajouter à trois proportions à peu près de dextrine.

— M. Chevreul dépose aussi sur le bureau l'excellente notice que M. Hirn a consacrée à l'exposé des travaux de Henry Loevel, chimiste très-distingué et en même temps homme de bien, qui a été le grand bienfaiteur de Munster, sa ville natale.

— M. Marey, médecin et physiologiste très-distingué de la seconde génération, lit le résumé de ses *Recherches relatives à l'influence de l'état des vaisseaux sanguins et du mouvement du cœur sur le pouls*, d'après les indications d'un nouveau sphygmographe. Ce nouvel appareil, très-portatif, est à levier comme celui de Vierordt, mais à levier très-léger ; et par là même il enregistre, il écrit, non plus seulement la fréquence du pouls, mais sa forme, ses périodes de dilatation et de resserrement, tous les changements qui surviennent dans l'état circulatoire. Cette forme du pouls comprend trois périodes : la période d'ascension du levier correspondant à l'augmentation de tension artérielle sous l'influence de la contraction ventriculaire ; le summum ou sommet de la pulsation à angle plus ou moins aigu si la systole est très-brève, à plateau horizontal, si la systole est lente ; la période de descente, caractérisée presque toujours par le dichrotisme, sorte de seconde pulsation, dû à un reflux momentané du sang lancé du cœur.

Par des expériences sur des pouls factices pris sur des tubes élastiques dans lesquels on lançait des ondées de liquide,

M. Marey s'est assuré qu'il y a un rapport intime entre la forme du pouls et l'état de la tension artérielle : par exemple, si la tension baisse, le niveau général s'abaisse, l'amplitude des pulsations augmente, le dichrotisme se prononce davantage et apparaît plus tardivement. Partant de là, M. Marey a étudié tour à tour les effets sur la fréquence et la forme du pouls, de l'attitude du sujet, de la compression d'un ou de plusieurs vaisseaux, des mouvements et efforts respiratoires, de la contraction musculaire d'un ou de plusieurs membres, de l'état de la digestion et de la nature des aliments. Nous énumérerons rapidement quelques-unes de ses conclusions : 1° La tension est plus grande dans la position horizontale que dans la position verticale ; sans doute, parce que, dans la position verticale, l'action de la pesanteur favorise le courant artériel ; la position horizontale, en augmentant la tension, diminue, comme de raison, l'amplitude, mais augmente de beaucoup le dichrotisme, contrairement à ce qui arrive en général, sans doute parce que le reflux de l'ondée est plus facile en l'absence de la pesanteur. 2° La compression d'une artère volumineuse, en augmentant la tension, amène un niveau général plus élevé, une amplitude un peu moindre, un dichrotisme moins prononcé. 3° Sous l'influence de la chaleur, le pouls présente les caractères de la faible tension ; sous l'influence du froid, il a les caractères d'une tension forte. 4° Au moment où l'effort d'expiration se produit, la tension s'élève brusquement ; quand l'effort est à son maximum d'intensité, la tension reste élevée pendant quelques instants, puis décroît graduellement, malgré la prolongation de l'effort ; quand il cesse, la tension tombe brusquement, les pulsations se traduisent à peine ; elles reprennent enfin graduellement leur intensité, qu'elles dépassent ordinairement pendant quelques instants. Les effets de l'inspiration sont tout à fait inverses : la tension basse, qui existe alors, amène la production d'un dichrotisme assez prononcé. 5° La contraction des muscles, pendant le tracé, produit en général une élévation du niveau de la tension, une augmentation de la force des pulsations. 6° Lorsque l'on a été longtemps en repos, le tracé donne les caractères de la forte tension ; il donne les caractères de la faible tension après un exercice violent. 7° La fréquence du pouls est d'autant plus grande, toutes choses égales d'ailleurs, que la tension artérielle est plus faible ; la digestion produisant, comme on le sait, une accélération de la circulation, amènera donc dans le tracé les caractères d'une faible tension.

— M. Chasles, président, lit une note sur une méthode nouvelle de mettre en évidence la propriété des coniques sphériques homofocales.

— M. Gaston Planté lit la description d'une nouvelle pile secondaire d'une grande puissance, et l'expérimente en présence de l'Académie.

« J'ai indiqué, dans une note précédente, les avantages qu'il y aurait à substituer le plomb au platine, pour l'application des courants secondaires à la télégraphie électrique, récemment proposée par M. Jacobi. L'étude spéciale que j'ai faite de ces courants m'a permis de reconnaître que la force électromotrice inverse, fournie par des électrodes de plomb dans l'eau acidulée, est environ deux fois et demie plus grande que celle qui est fournie par des électrodes de platine platiné, et six fois et demie supérieure à celle qui est donnée par des électrodes de platine ordinaire. Cette force électromotrice, quoique produite par des lames d'un même métal, est aussi très-supérieure à celle de l'élément de Grove ou de Bunsen, par suite de la grande affinité du peroxyde de plomb pour l'hydrogène qui a été déjà si heureusement utilisée par M. De La Rive, dans les coupes voltaïques. J'ai trouvé, pour la valeur de cette force électromotrice, à très-peu près le nombre 1,5, celle de l'élément de Bunsen étant représenté par 1.

Ces observations m'ont amené à construire une pile secondaire qui sera, je l'espère, utile aux physiciens. Celle que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie se compose de neuf éléments présentant une surface totale de 10 mètres carrés. Chaque élément est formé de deux longues et larges lames de plomb roulées en hélice, séparées par une toile grossière, et plongées dans l'eau acidulée au dixième par l'acide sulfurique. Le courant principal, qui doit être employé pour mettre en activité cette batterie, dépend de la manière dont les neuf couples secondaires sont associés. S'ils sont disposés, comme dans l'instrument que je présente, de manière à former trois éléments de surface triple, cinq petits couples de Bunsen, dont le zinc annulaire a moins de 7 centimètres de hauteur plongée, suffisent pour donner, après quelques minutes d'action, une étincelle d'une intensité extraordinaire, quand on ferme le circuit de la batterie. Cet appareil joue donc exactement le rôle d'un condensateur ; car il permet de recueillir, en un instant, le travail effectué par la pile pendant un certain laps de temps. On se fera une idée de l'intensité de la

décharge, en songeant qu'il faudrait, pour en produire une semblable, associer plus de trois cents couples de Bunsen (du modèle le plus généralement employé, de 13 centimètres de hauteur), de manière à former quatre à cinq éléments de 3 mètres carrés et un tiers de surface, ou trois éléments d'une surface plus grande encore. Si la batterie était montée en tension, on devrait composer la pile principale d'un nombre de couples suffisant pour vaincre la force électromotrice inverse développée; on emploierait, pour neuf éléments secondaires, environ quinze couples de Bunsen, dont la surface pourrait être très-petite.

Cette pile secondaire est d'une construction très-facile, à cause de la malléabilité du métal qui la compose; et, en prenant du plomb en feuilles assez minces, on peut en faire tenir une très-grande surface dans un petit espace. Les neuf éléments que j'ai construits sont contenus dans une boîte carrée de 36 centimètres de côté; remplis de liquide une fois pour toutes, et renfermés dans des bocaux bouchés, ils peuvent se conserver ainsi dans un cabinet de physique, toujours chargés et prêts à servir toutes les fois qu'on voudra se procurer, à l'aide d'une faible pile, des décharges puissantes d'électricité dynamique. » L'expérience de M. Planté, jeune physicien très-exercé et très-ingénieur, a vivement intéressé ses nombreux spectateurs; M. Jacobi, qui était plus à même que personne d'en apprécier la valeur, l'a trouvée fort neuve et fort curieuse.

VARIÉTÉS.

Nouveaux chronoscopes électriques

Par M. Glæsener, professeur de physique à l'université de Liège.

Voici la description des deux chronoscopes de M. Glæsener, dont nous avons dit quelques mots dans notre livraison du 2 mars, et qui ont été présentés le 27 février par l'inventeur à l'Académie des sciences. De ces deux appareils l'un est à cylindre tournant et l'autre à pendule.

Chronoscope à cylindre tournant. Il se compose : 1° d'un cylindre de 10 centimètres de diamètre et de 12 centimètres de longueur, ayant sa surface divisée en cinq cents parties; 2° d'un système de roues et de pignons de différents diamètres à dents hélicoïdales; 3° d'un volant à ailettes. Le cylindre, mû par un poids,

fait quatre tours par seconde, et peut tourner pendant vingt-cinq à trente minutes. Tout le système est renfermé dans une cage vitrée; une disposition particulière permet d'embrayer ou de rétablir le mouvement très-promptement à l'aide d'une clef qui traverse la face supérieure de la cage.

Pour rendre le mouvement du cylindre uniforme, M. Glæsener a ajouté un modérateur à force centrifuge qui, par l'intermédiaire d'un levier coudé, soulève une plume; cette plume s'approche de plus en plus du cylindre, à mesure que la vitesse de celui-ci augmente, et finit par le toucher en modérant sa vitesse instantanément. Quelquefois la plume se sépare du cylindre un instant, puis le touche de nouveau, et continue de rester en contact avec lui. L'action de cette plume contribue puissamment à réaliser l'uniformité du mouvement du cylindre, puisque ce mouvement est sensiblement moins régulier, conformément à l'expérience, si la plume a été enlevée.

Lorsqu'il s'agit de mesurer des temps plus longs que celui que met le cylindre pour achever une révolution autour de son axe, on a jusqu'ici imprimé au cylindre deux mouvements autour d'une hélice: un mouvement de rotation et un mouvement de progression; or, la construction de cette hélice est assujettie à de très-grandes difficultés, quand il s'agit d'obtenir un mouvement uniforme. M. Glæsener atteint le même but en n'imprimant au cylindre qu'un seul mouvement de rotation. Pour cela, il adapte: 1° perpendiculairement à l'axe du cylindre, un cercle vertical dont le limbe est divisé en quatre cents parties et tourne huit fois plus lentement que le cylindre (il pourrait, si on voulait le disposer en conséquence, tourner cent fois plus lentement que le cylindre); 2° à côté de ce cercle vertical, on fixe un multiplicateur vertical à une aiguille armée, à sa partie supérieure, au-dessus de son axe de suspension, d'un léger contre-poids mobile dans une vis, et munie à son extrémité supérieure d'une pointe horizontale; cette pointe est à environ 2 millimètres de distance du cercle, et une lame-ressort est adaptée à la face postérieure du multiplicateur, de telle façon qu'elle n'est pas en contact avec la partie inférieure de l'aiguille. Si celle-ci est maintenue par l'action d'un courant électrique dans une position à peu près verticale et que le courant soit rompu, l'aiguille tombe en vertu de son contre-poids, marque un point dans le noir couvrant le cercle, et déplace par son extrémité inférieure la lame-ressort; celle-ci réagit alors sur l'aiguille et l'empêche

de rester en contact avec le cercle après qu'elle y a fait un point.

Or, pour comprendre l'application du cercle vertical décrit ci-dessus, il faut savoir que M. Glæsener enregistre sur le cylindre tournant enveloppé de papier enduit de noir de fumée les instants correspondant au commencement et à la fin d'un événement très-court, au moyen de multiplicateurs tout à fait semblables à celui que nous venons de décrire : 1° il en fixe trois verticalement devant le cylindre tournant ; les pointes des aiguilles qui font des points dans le noir se trouvent à 2 millimètres ou même à 1 millimètre et demi de distance du cylindre ; 2° le fil de chacun de ces multiplicateurs est en rapport avec le fil d'une des cibles placées sur le trajet du projectile ; 3° le fil du multiplicateur fixé près du cercle vertical est formé de deux fils superposés et enroulés en sens contraire dont l'un communique avec le fil de la première cible et celui du premier multiplicateur, et dont l'autre est relié au fil de la dernière cible et à celui du dernier multiplicateur ; 4° les deux fils du multiplicateur parcourus par deux courants égaux et dirigés en sens contraire se font équilibre ; le courant qui passe par la première cible tend à éloigner l'aiguille du multiplicateur du limbe du cercle vertical ; le courant, au contraire, qui traverse la dernière cible et le dernier multiplicateur, tend à rapprocher la même aiguille du limbe du cercle.

De là il résulte : 1° qu'au moment où le projectile traverse la première cible, l'aiguille du premier multiplicateur placé près du cylindre tombe, fait un point dans le noir et s'en éloigne ; et qu'en même temps l'aiguille du multiplicateur près du cercle vertical tombe et décrit un arc dans le noir de fumée ; 2° qu'au moment où le projectile passe par la dernière cible, l'aiguille du dernier multiplicateur près du cylindre fait aussi un point dans le noir, s'en éloigne, et qu'au même instant l'aiguille qui trace un arc sur le limbe du cercle vertical cesse de le toucher. La grandeur de cet arc décrit étant lue directement, et sachant que le cercle vertical tourne huit fois plus lentement que le cylindre, on reconnaît immédiatement, si le point fait sur le cylindre par l'aiguille du dernier multiplicateur a été tracé pendant la première révolution du cylindre, ou pendant la seconde, la troisième, etc. Par conséquent, connaissant le nombre des divisions correspondant aux instants où la première et la dernière cible ont été percées par le projectile ainsi que la durée d'une révolution entière du cylindre, on obtient le temps cherché par une simple proportion. Le cercle vertical et le multiplicateur placé à côté

servent aussi à constater si le mouvement du cylindre est uniforme.

Supposons, en effet, celui des fils du multiplicateur qui tend à éloigner l'aiguille du cercle en rapport électrique avec un pendule qui bat le quart de seconde, il arrivera qu'à chaque révolution du cylindre le multiplicateur fera un point dans le noir de fumée sur le cercle vertical, et par conséquent huit points pendant les huit révolutions du cylindre. Or, ces points se trouvent, après que le cylindre a été pendant cinq à six minutes en mouvement, également éloignés les uns des autres, ce qui ne pourrait avoir lieu si le cylindre ne mettait pas le même temps à faire une révolution entière. Mais un moyen simple direct et général de constater l'uniformité du mouvement du cylindre consiste à tracer au moyen d'un diapason normal des vibrations dans le noir de fumée sur une bande de papier enveloppant le cylindre. Or, l'expérience plusieurs fois répétées m'a montré que si le cylindre tourne et que le diapason muni d'une petite plume soit mis en vibration et avance parallèlement au cylindre, il se dessine dans le noir de fumée des courbes parallèles et contenant chacune le même nombre de vibrations, ce qui démontre l'uniformité du mouvement du cylindre.

Chronoscope-pendule de M. Glæsener. — Ce pendule bat le tiers de seconde; son limbe est en aluminium, et porte 43 degrés de part et d'autre du point zéro fixé au milieu du limbe : chaque degré est divisé en trois parties. On colle sur le limbe une bandelette de papier enduit de noir de fumée, et on adapte devant lui trois multiplicateurs semblables à ceux employées dans le chronoscope à cylindre. Les points des aiguilles se trouvent à 2 ou à 1 et demi millimètres de distance du limbe, l'une correspond au milieu de celui-ci au repos, et les autres correspondent à des divisions situées d'un côté et de l'autre de la division zéro. Chaque multiplicateur est en rapport électrique avec une des cibles. On soulève le pendule au moyen d'un petit cordon de soie qui est brûlé quand la batterie de l'arme fait feu, ou bien au moyen d'un fil métallique très-mince que la batterie coupe; il se met en mouvement au moment où le projectile traverse une des cibles, l'aiguille du multiplicateur en rapport avec elle, tombe, fait un point dans le noir et s'éloigne du limbe, et ainsi de suite. M. Glæsener a remplacé les multiplicateurs par un seul, en ajoutant une disposition telle qu'aussitôt que le courant traversant la première cible est interrompu, il se rétablit immédiatement dans le multiplicateur et

traverse la seconde cible, et que de même le fil de celle-ci étant brisé par le projectile, le courant se rétablit momentanément dans le multiplicateur en traversant la troisième cible. Cette disposition est simple et très-avantageuse; la même aiguille, tombant toujours de la même hauteur, enregistre les instants successifs où le projectile traverse les diverses cibles établies sur son trajet.

On peut aussi remplacer les multiplicateurs fixés près du cylindre tournant par un seul, disposé de la même manière que celui dans le chronoscope-pendule. Mais dans l'un et l'autre de ces chronoscopes il faudra employer deux ou trois multiplicateurs, lorsqu'il s'agit de mesurer des temps tellement courts que le courant ne peut se rétablir à temps pour être de nouveau interrompu au moment où le projectile perce la cible suivante.

M. Glæsener et M. Hardy, l'habile constructeur des deux chronoscopes ci-dessus, ont essayé différentes manières de faire des points; ils en ont fait dans du noir de fumée sur métal et dans du noir sur papier collé sur métal; ils ont aussi fait des points à l'encre sur métal et sur du papier, et ils ont reconnu que le mieux, est de s'en tenir aux points marqués dans du noir de fumée sur papier, parce que c'est dans ce cas que les aiguilles peuvent être au moins deux fois plus près du cylindre ou du limbe du pendule en mouvement que si l'on trace les points à l'encre; par conséquent le mouvement des aiguilles sera plus doux, plus prompt, et le courant dans le multiplicateur unique peut se rétablir dans un temps bien plus court. Nous répétons que dans les deux chronoscopes on opère par soustraction.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. S. da Verga nous envoie de Rio-Janeiro, en date du 2 mars, l'extrait ci-joint d'un rapport adressé au ministre de la guerre, par M. E. Liais, directeur de l'observatoire astronomique et hydrographique de Pernambuco :

Olinda, 28 février 1860.

J'ai l'honneur d'informer V. Ex. que dimanche 26 dans la soirée, j'ai, en faisant une revue du ciel austral, aperçu près de l'étoile μ de la Dorade une nébulosité télescopique que je n'avais pas vue antérieurement à la même place. Au bout d'une heure, j'ai constaté que cette nébulosité s'était un peu déplacée. Conséquemment c'est une comète. Cet astre nouveau est formé de deux petites nébulosités très-voisines, l'une plus grande avec un point plus brillant dans l'intérieur, l'autre beaucoup plus petite et entièrement nébuleuse. C'est donc une comète double. Hier 27 j'ai constaté un très-grand déplacement depuis la veille, et j'ai pu faire une bonne observation. L'astre a présenté un petit changement de forme, la nébulosité principale était plus allongée que le 26. J'ai fait voir cette nébulosité aux dessinateurs de la commission pour en faire un dessin. M. le premier lieutenant Pitanga a également observé son aspect physique. Dès que j'aurai pu obtenir les trois observations de cet astre, nécessaires pour calculer l'orbite, j'en transmettrai à V. Ex. les éléments. Comme la comète marche au sud-ouest, c'est dans cette direction, à partir de μ de la Dorade, qu'il faudrait la chercher pour la voir à Rio de Janeiro. Elle est invisible avec des lunettes d'une ouverture inférieure à trois pouces. A moins qu'elle n'augmente d'éclat, je crains de ne pouvoir la suivre pendant la pleine lune, vu la faiblesse de sa lumière. Cette comète est le premier astre nouveau qui ait été découvert au Brésil, et je prie V. Ex., monsieur le ministre, de vouloir bien informer Sa Majesté l'empereur de l'existence de ce corps. Il serait bien que sa découverte fût communiquée à l'Observatoire et publiée dans les journaux.

— Heureux des renseignements sur la tempête du 27 février communiqués au *Cosmos* par MM. Hervé-Mangon et Bérigny, le R. P. Secchi s'empresse de nous apprendre par une lettre en date du 29 mars, que l'ouragan a aussi soufflé à Rome, mais quinze heures plus tard, de sorte que si sa présence à Paris avait été si-

gnalée par le télégraphe électrique, son invasion à Rome aurait été connue treize heures à l'avance. Le maximum de violence du vent et le minimum barométrique ont eu lieu entre onze heures et minuit du 27 au 28 février. Le vent soufflait alors nord-ouest, sa vitesse moyenne, de midi 27 à midi 28, a été de 22,2 kilomètres à l'heure ; le maximum horaire a été de 37 kilomètres, mais par instants la vitesse atteignait 40 et 60 mètres par seconde. Le vent a passé du nord à l'ouest, puis au sud-ouest, où il s'est arrêté quelque temps vers minuit, pour revenir ensuite au nord par l'ouest.

Le barométrographe et l'anémographe du R. P. Secchi fonctionnent admirablement bien, les tracés qu'il nous envoie, et qui sont de simples calques du tracé mécanique, ne laissent rien à désirer.

— La liste civile a définitivement cédé à la ville de Paris les parc et bois de Vincennes ; l'achat des terrains qui les séparent des fortifications accroîtra considérablement leur périmètre ; et les gigantesques travaux d'embellissement que l'on poursuit avec une activité incroyable en auront bientôt fait la plus belle promenade du monde.

— D'un autre côté, la transformation en jardins des quinconces du côté droit de l'avenue des Champs-Élysées marche à pas de géant : on a déjà tracé les pelouses, les massifs et les allées qui encadreront de la manière la plus pittoresque les établissements publics situés sur ce vaste emplacement. Les deux gracieuses fontaines qui le décoraient sont soumises, en ce moment, dans les ateliers de M. Oudry, à l'opération résurrectionnelle du cuivrage galvanique.

— Le 28 mars dernier a été signalé à l'Observatoire impérial par de grandes perturbations magnétiques : à 10 heures 25 minutes du matin, la déclinaison a présenté un minimum très-prononcé inférieur de 35 minutes à la valeur qu'elle a acquise à midi 5 minutes. A la même heure de 10 heures 25 minutes, l'inclinaison était supérieure de 14 minutes 44 secondes à ce qu'elle avait été la veille à la même heure. L'intensité horizontale, à 10 heures 25 minutes, avait éprouvé une diminution considérable. Ces perturbations rappellent, quoique sur une échelle moins considérable, celles qui eurent lieu à l'époque des aurores boréales de la fin d'août et du commencement de septembre 1859, visibles dans toute l'Europe, et jusqu'à la Guadeloupe. On lit dans le bulletin du 30 : « Nous avons mentionné les grandes perturbations magnétiques constatées le 28 à l'Observatoire de Paris. Hier, 29,

des phénomènes analogues se sont renouvelés, et les dépêches télégraphiques de Lisbonne ont fait connaître qu'on les observait dans cette ville aux mêmes heures qu'à Paris. Aujourd'hui, l'Observatoire impérial a reçu la nouvelle qu'une brillante aurore boréale a été observée hier soir à Stockholm. » Hier 28 et aujourd'hui 29, nous écrit le R. P. Secchi, grandes perturbations magnétiques, surtout de l'intensité horizontale.

— M. Roche résume comme il suit les observations météorologiques faites à Montpellier pendant l'année 1859 : « La plus grande hauteur barométrique 774^{mm},2 a été observée le 10 janvier; la plus petite 739^{mm},1 le 25 décembre. L'année est remarquable par les grandes chaleurs des mois de juillet et d'août; la température moyenne a été de 15° centigrades; le maximum, 40°, a eu lieu le 15 juillet, le minimum, — 7°, le 21 décembre. La quantité d'eau reçue par le pluviomètre, à 63 mètres d'altitude, équivaut à une couche de 0^m,506 de hauteur. Le degré minimum de l'hygromètre de Saussure, 31°, a été observé le 5 avril à midi, par une température exceptionnelle pour la saison, 25°, et un vent N.-N.-E. Plusieurs aurores boréales ont brillé sur l'horizon, notamment les 21 avril, 28 août, 12 octobre. Sur 365 jours de l'année, on en compte 28 de gelée, 175 de ciel généralement beau, 110 nuageux, 80 couverts, 73 de pluie, 1 de neige, 13 d'orages. Les vents du nord ont été deux fois plus fréquents que ceux du sud; les vents d'est, plus fréquents que les vents d'ouest, dans le rapport de 4 à 3, mais les vents d'ouest ont été très-forts.

— M. de Villiers de l'Île-Adam, nous adresse, de son côté, les observations faites au Mans du mois d'avril 1859 au 27 mars 1860. Le 26 décembre à 8 heures du matin, le baromètre est descendu à 722^{mm},82. Le 19 décembre, à 8 heures du matin, le thermomètre marquait — 18°,3; le 21, un changement subit de vent amenait le dégel. Cet intervalle de temps peut se diviser en trois périodes : d'avril 1859 à la fin de septembre, période des orages; de la fin de septembre à la fin d'octobre, période des aurores boréales; de novembre à mars 1860, période des tempêtes. Les principales tempêtes ont eu lieu : les 1, 5, 26, 29 novembre; les 5, 20, 23, 25, 28, 29 décembre; les 1, 3, 4, 5, 20, 24, 25, 30 janvier; les 16, 17, 27 février; 8, 16, 23 mars. Le mois de janvier a été extraordinairement doux, chaud et pluvieux; février a été beaucoup plus froid; depuis les premiers jours de mars, la température est devenue un peu plus douce, mais elle s'élève avec beaucoup de lenteur, en sorte que la végétation est fort en retard.

— Il y a longtemps déjà que l'on a attribué le mal de mer au mouvement ascensionnel de la masse intestinale qui a lieu au moment où le navire plonge, et semble se dérober sous les pieds. On disait : L'inertie de cette masse, libre dans les cavités splanchniques, soulevant le diaphragme et comprimant le foie, force la vésiculaire biliaire à déverser son contenu dans l'estomac, ce qui provoque le hoquet vomitif le plus insupportable, trouble la digestion normale, etc. « Or, M. Jobard affirme que la ceinture électrique aromale de M. A. Mosselman, de Bruxelles, 98 fois sur 100, c'est-à-dire toujours lorsqu'elle a été bien appliquée, prévient le mal de mer. » Le spirituel écrivain ajoute : « Alors ce n'est plus un mal, mais un véritable agrément que le tangage et le roulis, on les trouve toujours trop courts, comme les enfants sur la balançoire qui crient : Plus fort, encore plus fort ! Tel est, du moins, le sentiment que nous avons éprouvé pendant une violente tempête, alors que tous les passagers se tordaient autour de nous dans les angoisses du *vomito viride*, sans que nous ayons songé à soulager leur peine en leur passant notre ceinture de sûreté, tant l'égoïsme est fort dans le danger. »

— Le grand promoteur des houilles, en Belgique, est un ancien officier des mines, M. Fatchamps, aujourd'hui âgé de 77 ans. Le gouvernement belge propose de lui accorder une rente viagère, mais M. Jobard craint que le décret de récompense nationale soit signé le jour de la mort du noble vétéran. Il propose, en conséquence, au ministre des travaux publics de prendre un arrêté augmentant toutes les places de chemin de fer d'un centime. Qui refuserait, dit-il, de payer le centime Fatchamps jusqu'à sa mort !

— On parle sérieusement, en Angleterre, de la pose, au mois de mai, d'un nouveau câble transatlantique ; partant de l'Écosse, le fil conducteur irait en Irlande, au Groënland, au Labrador, au Canada, et viendrait aboutir aux États-Unis.

— Une première dépêche télégraphique, datée de Calcutta, du 10 mars, et transmise par le câble de la mer Rouge, est arrivée à Londres le 16, après six jours de traversée. Lorsque la ligne de Suez aux Indes sera terminée, le temps de la transmission ne sera certainement pas de deux jours.

— Notre ami et ancien collaborateur, M. Govi, nous annonce qu'il vient d'être nommé professeur de physique au musée royal de Florence, place que le célèbre Nobili a occupée jusqu'à sa mort, en 1835, et qui, depuis, est toujours restée vacante. Les collections et les ressources que cette nomination mettra à la

disposition de M. Gavi, les loisirs qu'elle lui créera, le mettront à même d'entreprendre des recherches nouvelles dont la science s'enrichira.

Correspondance particulière du COSMOS.

M. Charles Laboulaye nous adresse la lettre suivante : « Permettez-moi quelques courtes observations au sujet des critiques que renferme le dernier numéro du *Cosmos*, sur le nombre que j'ai adopté, pour la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur, et qui n'est guère que le tiers de celui obtenu par M. Joule. Vous me reprochez de ne pas tenir compte, dans mon expérience faite en étudiant la chaleur dégagée par l'écrasement du plomb, du rapprochement des molécules. Mais vous oubliez que le plomb n'augmente pas de densité par la compression; quelques expérimentateurs ont cru plutôt reconnaître une diminution de densité. Je n'avais donc pas à tenir compte d'un effet qui n'existait pas. Vous critiquez ma proposition que pour des expériences analogues le chiffre le plus faible est nécessairement le plus exact; je la crois pourtant bien fondée pour le cas où je l'applique. Si dans une expérience on employait un nombre de calories connues à produire un travail mécanique, l'observation qui donnerait le plus de kilogrammètres serait certainement la plus exacte; elle correspondrait au cas où il se produirait le moins de pertes. De même, dans une expérience inverse, c'est le cas de celles de M. Joule et de la mienne, celle qui produira le plus de chaleur pour une quantité de travail déterminée sera la meilleure, ou ce qui revient au même, celle qui pour produire l'unité de chaleur exigera la moindre quantité de travail. Il me paraîtra toujours impossible d'admettre qu'il faut 430 kilogrammètres pour produire une calorie, lorsque le thermomètre m'indique que je lui ai donné naissance avec un travail brut de 189 kilogrammètres. Je regrette que vous n'ayez pas donné quelque attention à la vérification du nombre 140, que me fournit, dans le même article du complément de mon *Dictionnaire des arts et manufactures*, la chaleur latente de l'acide sulfureux liquide, ainsi que celle que je trouve dans la comparaison des chaleurs spécifiques des vapeurs, et de celles des liquides qui servent à les former. J'arrive, en un mot, par plusieurs routes différentes à contrôler ma première détermination, et je crois

plus que jamais à son exactitude. Cela ne me fait désirer que plus vivement de voir l'ingénieur M. Hirn continuer ses belles expériences sur les machines à vapeur, et j'ai une pleine confiance qu'elles conduiront au triomphe complet d'une vérité, qu'on ne pourra pas me contester l'honneur d'avoir proclamé le premier. »

Laisser sans réponse les reproches et les assertions de M. Laboulaye, serait de notre part une sorte d'apostasie scientifique; nous répondrons donc très-brièvement : 1° M. Laboulaye affirme que le plomb soumis à l'écrasement n'augmente pas de densité, il oserait même presque dire avec certains auteurs qu'il diminue de densité : vieille erreur; c'est un fait certain aujourd'hui que lorsqu'on comprime fortement le plomb dans une bague, sa densité devient un peu plus considérable; lorsque pour boucher les trous qui existent dans un bâtis de fonte on y a coulé du plomb, on constate dans tous les ateliers qu'en agissant sur le plomb au moyen d'un poinçon et d'un marteau on le tasse sans peine, on lui fait occuper un petit espace, on détermine un nouveau vide qu'il faut remplir avec de nouveau plomb. Nous tenons ce fait de M. Froment. Le plomb jouit au plus haut degré d'une propriété singulière, que M. Laboulaye oublie, et qui explique pourquoi on n'a pas reconnu son augmentation de densité; c'est la lenteur avec laquelle il s'allonge ou s'écroute; ne citons que les expériences de Coriolis : en opérant sur des cylindres de 24 millimètres de diamètre, de 19 millimètres de hauteur divisés en 680 parties, de 100 grammes de poids, chargés de 1760 kilogrammes, il a vu que l'écrasement les avait réduits après une minute à 317 parties, après une heure à 245, après 24 heures à 253. Le plomb augmente donc de densité; il y a rapprochement des molécules, mais il y aurait eu écartement que notre objection subsisterait encore; M. Dupré a dit depuis nous, que dans les solides et les liquides, il est indispensable de tenir compte du travail dû à l'écartement ou au rapprochement des molécules, parce qu'il a une très-grande valeur. 2° ce que M. Laboulaye a cherché dans son expérience, ce n'est pas, qu'il y prenne bien garde, l'équivalent mécanique de la chaleur, ou le travail mécanique produit par une calorie, mais bien l'équivalent thermique du travail; c'est-à-dire la quantité de chaleur qu'engendre la dépense d'un travail donné; nous convenons que dans ce cas c'est le plus petit nombre qu'il faut prendre. Pour obtenir l'équivalent mécanique de la chaleur, il faut, au contraire, mettre de la chaleur en jeu pour lui

faire produire du travail, et dans ce cas, M. Laboulaye convient avec nous que le plus grand nombre obtenu est le plus près de la vérité. Dans notre manière de voir, l'équivalent thermique du travail et l'équivalent mécanique de la chaleur ont entre eux un rapport intime, les deux nombres sont réciproques l'un de l'autre, mais en est-il ainsi dans les idées de M. Laboulaye ? Nous avons relu attentivement son expérience et nous avons encore mieux compris pourquoi elle n'a pas été acceptée par les hommes compétents. Ce qui, pour nous et pour tous les initiés aux doctrines nouvelles, ce qui produit de la chaleur, c'est l'extinction de la force mécanique, c'est la dépense du travail dans des conditions où il ne puisse engendrer que de la chaleur ; pour M. Laboulaye, c'est toute autre chose. Dans le travail dépensé, dans la force éteinte, il fait deux parts : une part ne produisant pas d'écrasement, et partant, n'engendrant pas de chaleur, une part produisant de l'écrasement et engendrant de la chaleur. Nous sommes si peu d'accord, et M. Laboulaye est tant à côté de la question, qu'il demande la chaleur engendrée ou l'équivalent thermique à ce qui dissimule une partie de cet équivalent. Écrasement, en effet, c'est changement de forme, c'est l'écartement ou le rapprochement des molécules dont il faut absolument tenir compte, dit M. Dupré, parce qu'il a une très-grande valeur ; écrasement, c'est le résultat d'un travail mécanique qu'il faut nécessairement attribuer à l'effort mécanique exercé, qui représente une partie de cet effort, aux dépens de sa transformation en chaleur. Cette transformation, pour s'opérer entière et sans perte, exigerait avant tout un corps inécrasable, incompressible.

La force éteinte, le travail absorbé par le plomb (en évitant, ou du moins en défalquant la perte due à l'écrasement), par le support du plomb, par le sol, par le mouton, voilà ce qui a dû se convertir en chaleur, voilà où il faudrait, s'il était possible, aller recueillir l'équivalent thermique du travail ; l'expérience de M. Laboulaye est une pure fiction. Il en est tout autrement des expériences faites avec la machine thermogène de M. Beaumont, que M. Laboulaye ose appeler grossières, sans doute parce le travail mécanique dépensé a été mal évalué par dynamomètre, ce qui a donné un équivalent trop fort. S'il veut se convaincre de son inexactitude, et en même temps bien mériter de la science, c'est avec le thermo-générateur, qui sera mis de grand cœur à sa disposition, que M. Laboulaye devra opérer. Une fois que le travail communiqué à la manivelle est bien mesuré, l'équivalent

thermique est déterminé avec une exactitude très-grande, car là il n'y a ni écrasement, ni usure, ni perte possible de la chaleur engendrée. Ce ne sera plus une mesquine élévation de température de trois quarts de degré sur laquelle on peut se tromper de moitié, mais une élévation graduelle de zéro degré à 100 degrés et plus, donnant dans une seule séance quarante ou cinquante déterminations de l'équivalent thermique cherché ; s'il refusait d'accepter la proposition que nous lui faisons, M. Laboulaye nous désespérerait véritablement. Il n'y a que l'appareil de M. Foucault où l'on trouve, encore plus que dans le thermo-générateur, absence complète d'écrasement, c'est-à-dire de rapprochement ou d'écartement des molécules, d'usure, etc., avec simple extinction de mouvement ou de travail. Ces considérations suffisent pour convertir M. Laboulaye, s'il le veut bien. Quant à la prétendue confirmation tirée de la chaleur latente de l'acide sulfureux et des chaleurs spécifiques des vapeurs, nous n'en dirons rien parce que, comme l'ont très-bien dit MM. Bourget, Dupré, etc., ce côté de la question ne pourra être discuté qu'autant qu'on connaîtra avec exactitude les deux capacités calorifiques des gaz, à pression constante et à volume constant. On les connaît ces deux coefficients pour l'air, et M. Laboulaye les a mis en jeu, comme d'autres l'avaient fait avant lui, page 241 ; or, ils l'ont conduit à une valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur égale à 414 kilogrammes : 414 c'est bien près de 430 ou 433. M. Laboulaye s'en débarrasse par cette phrase dont le sens nous échappe : « *Si ce calcul curieux ne reposait pas sur une hypothèse tout à fait erronée ;* » dans le raisonnement en question, nous ne voyons, nous, rien que de très-légitime. Répétons-le franchement, la valeur 189, assignée par M. Laboulaye à l'équivalent thermique du travail mécanique, est pour nous comme non avenue ; elle ne repose sur aucun fondement, et nous ne comprenons pas qu'il s'en fasse un titre de gloire ; bien avant lui M. Person et M. d'Estocquois sont descendus à des chiffres très-bas qui, pour nous, sont en contradiction manifeste avec les faits, et qui certainement ne sont pas les chiffres de l'avenir.

F. MOIGNO.

Faits de science.

M. l'abbé Raillard nous donne la solution, et, nous le croyons, la solution complète, formulée par lui il y a plus de trente-trois ans, du problème soulevé par M. Montigny :

« Dans la livraison du 9 mars dernier, le *Cosmos* a publié des observations qui ont été faites en Belgique sur le bruit du tonnerre, et d'où il semblerait résulter, au dire des observateurs, que le bruit produit par la foudre se propage avec une vitesse beaucoup plus grande que la vitesse connue du son dans l'air, puisqu'ils ont entendu les éclats de la foudre après un temps environ dix fois plus court que le temps correspondant à la distance qui les séparait de l'objet foudroyé. Il y a bien des années déjà que des faits de cette espèce ont été observés et expliqués de la manière la plus naturelle. Ils sont une conséquence nécessaire de la théorie des roulements du tonnerre que j'ai fait connaître et que j'ai enseignée dans mes cours de physique au grand séminaire de Langres, depuis l'année 1827, en l'appuyant sur des raisons physiques et sur des observations directes; car c'est le 19 avril 1827 que cette théorie m'est venue à l'esprit, par suite d'une observation faite sur un éclair suivi de tonnerre. Je pourrais invoquer, par exemple, le témoignage d'un de mes premiers élèves de physique, M. A. Perrey, professeur à Dijon, qui communiqua peu de temps après mon explication d'abord à Braconnot et de Haldat, alors professeurs à la Faculté des sciences de Nancy, puis à Gay-Lussac. En 1836 M. Biot m'écrivait : « Votre manière de concevoir la durée soutenue du bruit du tonnerre, et ses variations irrégulières d'intensités me semble aussi fort juste. Je crois avoir entendu M. Poisson en exprimer dans la conversation une idée pareille, si même il n'en a dit un mot dans ses *Mémoires sur le son*, ou dans les *Annales de chimie*. Mais peu importe; présumer, soupçonner, deviner, tout cela est bien, mais prouver est mieux. Or, ici, je crois, rien n'est prouvé encore, et l'on peut cependant arriver là par des observations analogues à celles que vous me dites avoir faites sur la correspondance de la figure de l'éclair et de son étendue, peut-être de sa vivacité, avec la direction du bruit, son intensité, et la diversité du temps après lequel l'observateur le perçoit. Il serait désirable que vous eussiez une montre, ou simplement un compteur à secondes pour répéter ces observations. Quelques faits ainsi constatés par l'expérience et rattachés à l'idée que vous émettez, pourraient faire l'objet d'une note intéressante que je communiquerais à l'Académie de votre part avec plaisir. » Ce n'est que deux ans après qu'Arago a communiqué à l'Académie les observations dont parle M. Biot. Dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* de 1838, Arago a donné, sans me citer, une esquisse élémentaire de ma théorie, et il ne l'appuie sur aucune

observation directe. Quant à l'idée que M. Biot attribuait à Poisson, celui-ci m'a assuré lui-même qu'elle était tout autre que la mienne. Je l'établissais sur les deux propositions suivantes, que je prouvais séparément : « 1° L'étincelle électrique dans les nuées choque l'air et fait du bruit ; 2° chaque partie du sillon lumineux est un centre d'ébranlement, c'est-à-dire, que l'air est choqué dans toute la longueur de l'éclair. » Il suit de là que si l'on voit un éclair sous un angle suffisamment grand, on devra sentir que le bruit vient toujours de tous les points de la trace lumineuse, et qu'il en suit exactement tous les replis ; c'est ce que l'observation ne manque jamais de confirmer. Et comme la différence entre la distance du point de l'éclair le plus rapproché de l'observateur et celle du point le plus éloigné, atteint quelquefois jusqu'à 25 kilomètres, les roulements du tonnerre produit par un éclair peuvent se prolonger pendant 75 secondes. J'en ai vu et entendu qui avaient cette longueur.

Parmi les observations que je rapportais dans ma note dont Arago entretint l'Académie dans sa séance du 6 août 1838, et auxquelles les *Comptes rendus* se sont contentés de faire allusion, en les qualifiant de *caractéristiques et importantes*, je citerai la suivante qui rappelle et explique celles de la Belgique. Dans le courant de l'année 1837, un éclair frappa une maison de Bourg, près de Langres, et y laissa des traces du passage de la foudre. Le même éclair ébranla une maison de Versailles, distante de la première de plus de 4 kilomètres ; il renversa des pierres du toit, et fit frémir les gouttières. Une jeune enfant assise au pied d'un arbre éloigné de Versailles d'un kilomètre, fut encore atteinte du même coup et jetée violemment à vingt-cinq mètres. Elle fut promptement secourue par ses parents qui étaient peu éloignés d'elle, et elle vit encore. Il est certain que ce fut le même éclair qui produisit tous ces effets, car il n'avait été précédé et il ne fut suivi d'aucun autre. Le nuage était très-peu menaçant. Or, à Bourg l'éclat du tonnerre suivit immédiatement l'éclair ; mais à Versailles, les personnes qui étaient dans la maison ébranlée, et les parents de la jeune fille frappée, se sont accordés à dire que l'éclat bruyant du tonnerre suivit non pas immédiatement, mais de très-près l'éclair. Le retard atteignit à peine deux secondes, au lieu de douze qui répondent à la distance de Bourg à Versailles. Cela devait être ainsi, car l'éclair avait touché Bourg et s'était seulement approché de Versailles, où eut lieu

un effet de *choc en retour*. Les roulements durèrent sans interruption de 15 à 18 secondes.

Cet exposé me semble suffire pour expliquer tous les faits analogues à ceux qui ont été observés dernièrement en Belgique. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 2 avril 1860.

M. le maréchal Vaillant adresse la seconde partie du mémoire de M. Demortain, sur la composition des eaux courantes de la Lombardie, considérées relativement à l'influence qu'on peut leur attribuer sur la production du goître. Deux faits étaient tout d'abord ressortis des analyses de M. Demortain : le premier, l'absence absolue de sels de magnésic dans les eaux des localités où l'on avait observé le plus de goitreux ; le deuxième, l'absence simultanée du chlore. Ces eaux étaient en outre dures, elles cuisaient mal les légumes et ne savonnaient pas ; elles accusaient de notables proportions de carbonate et de sulfate de chaux.

— M. le ministre de l'agriculture et des travaux publics invite MM. les académiciens à honorer de leur présence le concours général annuel de Poissy.

— M. Durocher adresse une note sur la climatologie de l'Amérique centrale.

— M. Th. du Moncel communique une note sur les effets qui résultent des incrustations des vases poreux dans les piles de Daniell.

Il démontre que les incrustations, loin d'être nuisibles au développement électrique produit par la pile, lui sont, au contraire, favorables en diminuant la résistance intérieure de celle-ci. En effet, une pile de huit éléments, dont les vases poreux étaient incrustés, donnait, à l'électro-aimant de la balance magnétique de l'auteur, une force attractive de 135 grammes, tandis que la même pile, avec des vases poreux neufs, ne donnait à ce même électro-aimant qu'une force de 50 grammes. Ces mêmes vases poreux, ayant servi pendant deux mois, ont porté la force du même électro-aimant à 85 grammes ; ils étaient alors couverts de taches violettes indiquant des incrustations de cuivre.

Une pile de seize éléments neufs, de mêmes dimensions que la

pile de huit éléments, ayant été ajoutée à cette dernière, la force électro-magnétique, résultant de ces vingt-trois éléments groupés en tension, n'était que de 132 grammes, c'est-à-dire de 3 grammes inférieure à celle résultant de la pile isolée de huit éléments (1).

Pour expliquer ce résultat bizarre, M. du Moncel a fait intervenir, dans les formules d'Ohm, les variations qu'il avait observées dans la résistance intérieure des deux piles; et il a pu rendre parfaitement compte des effets qu'il avait observés, et expliquer comment l'intensité du courant de la pile de huit éléments (vieux) peut être plus considérable, ou moins considérable, que celle du courant de la pile de vingt-trois éléments, suivant que la résistance introduite dans le circuit est plus ou moins grande.

Les conclusions pratiques de ces expériences sont : 1° que les incrustations des vases poreux, quand elles n'empêchent pas trop la perméabilité de ceux-ci, sont avantageuses au point de vue de l'intensité du courant produit, mais, en revanche, elles occasionnent une plus grande dépense de sulfate de cuivre; 2° que, pour des résistances de circuit peu considérables, il faut éviter de grouper ensemble des éléments d'inégale résistance, ou, ce qui revient au même, des éléments neufs avec des éléments vieux, ce qui, d'ailleurs, n'a pas d'inconvénients avec les circuits très-résistants; 3° que le magnétisme rémanent est presque aussi considérable, avec de faibles forces électriques qu'avec des forces considérables, quand, toutefois, la résistance de l'électro-aimant reste la même.

— C'est encore une inondation de demandes d'admission au concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, du prix Bréant pour la guérison des dartres et le traitement du choléra, etc., etc.

— Un chimiste, qui n'est sans doute pas M. Gorgeu, combat la dénomination d'acide permanganique en partant de ce fait qu'il n'y a que deux acides manganiques, comme il n'y a que deux acides chromiques : l'acide chromique proprement dit et l'acide bichromique.

— M. l'abbé Laborde, professeur de physique au petit sémi-

(1) Avec la pile neuve de seize éléments, la force attractive augmentait avec le nombre des couples. Elle était : 17 grammes pour quatre éléments; 42 grammes pour huit éléments; 60 grammes pour douze éléments, et 77 grammes pour seize éléments.

naire de Nevers, bien connu des lecteurs du *Cosmos* par ses communications relatives à la physique et à la photographie, adresse une note dont le titre a vivement piqué notre curiosité, quoiqu'il ait été à peine énoncé, sur la possibilité de transmettre à distance les mouvements vibratoires au moyen de l'électricité. Pourquoi faut-il que notre ami ne nous ait pas envoyé copie de son travail qui ne sera peut-être que mentionné dans les comptes rendus ?

— M. Édouard Robin, après avoir constaté ce qui d'ailleurs est évident, que les idées émises par M. Sainte-Claire Deville sur la chaleur latente et la chaleur de combinaison sont un retour heureux et savant à la théorie de Lavoisier, croit user d'un droit légitime en constatant qu'alors que cette théorie était abandonnée ou combattue par les chimistes et les physiciens en renom, il lui est resté fidèle et n'a pas cessé depuis vingt ans de la défendre, de l'enseigner, de la développer et de la fortifier. En 1839, en effet, il disait, p. 45 d'une notice imprimée sur ses travaux :

« Lorsque par le fait de leur combinaison deux ou plusieurs corps expulsent une quantité de calorique, qui, devenu libre, se dégage, ils n'ont plus, lorsqu'ils sont combinés, le calorique qu'ils ont perdu en s'unissant; ils retiennent dès lors moins de calorique qu'ils n'en avaient avant de s'unir. Il s'est cependant trouvé des hommes d'un grand talent (MM. Dulong et Petit), qui ont cru reconnaître que l'eau, par exemple, contient plus de ce calorique que n'en contenaient l'oxygène et l'hydrogène qui la forment par leur combinaison... Les gaz ne contiennent pas seulement le calorique qu'ils absorbent pour passer d'une température à une autre calorique, qu'on nomme de capacité et qu'on pourrait appeler calorique de température; ils en renferment en outre une quantité considérable qui les constitue à l'état gazeux; ce calorique, qu'on nomme latent parce qu'ils ne l'abandonnent point, et par suite ne le manifestent point en s'abaissant d'une température à une autre tant qu'ils restent gazeux, est nécessaire au maintien de leur état; il n'apparaît qu'autant qu'on les fait passer à un autre état, c'est-à-dire à l'état liquide ou solide. »

Plus tard, en 1853, dans sa *Chimie générale*, M. Édouard Robin disait, page 204 :

« On l'a vu précédemment, les liquides, les gaz peuvent être considérés comme des combinaisons du calorique avec les substances liquéfiées ou gazéifiées (25); les corps solidifiés en masse amorphe retiennent du calorique au-dessous du point de fusion;

enfin, *tous les corps*, quel que soit leur état, ont, à toute température, une quantité de calorique qui leur est particulière; les réactions chimiques ne s'opèrent point sans élimination plus ou moins grande de ce calorique spécifique. » Nulle part je n'attribue une autre origine à la chaleur naissant des combinaisons chimiques. » Page 29 : « Les corps qui, à la suite de fusion, se solidifient en masse amorphe, retiennent du calorique de liquidité qui les rend malléables, ductiles, flexibles, jusqu'à une certaine distance au-dessous du point de fusion. Ils reprennent ce fluide quand on les chauffe, deviennent ainsi de plus en plus malléables, finissent par se ramollir avant de fondre, et se présentent doués de transparence ou à l'état vitreux quand leur poids spécifique est faible (page 86, etc.). »

M. Édouard Robin a donc bien réellement soutenu avant M. Sainte-Claire Deville qu'on ne peut, à moins de tomber dans l'erreur de création de forces, admettre d'autres sources à la chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques, que la chaleur latente enfermée dans les corps qui s'unissent; que la chaleur dégagée pendant les combinaisons préexiste dans les éléments, que les corps renferment entre leurs molécules une certaine quantité de chaleur d'où dépendent les états physiques particuliers, mollesse, état vitreux, etc.

Le dernier mémoire de M. Édouard Robin sur les causes et les lois de la fusion, résumé il y a peu de temps par le *Cosmos*, ajoute encore à ce qu'il avait dit précédemment; il montre le calorique jouant un rôle dans la fusibilité des combinaisons, accompagnant toujours les éléments, s'introduisant avec eux en proportion plus ou moins grande dans les composés, aidant d'autant plus à la fusibilité de ces derniers que dans leur formation ils en ont plus retenu, la retardant d'autant plus et rendant la combinaison d'autant plus intime que dans leur formation ils en ont plus éliminé. Veut-on savoir, par exemple, pourquoi, dans le cas où les composés sont nettement moins fusibles que leur élément immédiat le moins fusible, la différence de fusibilité entre eux et cet élément croît beaucoup avec l'intimité des combinaisons? On trouve que l'effet a lieu parce que, dans les combinaisons très-intimes, la déperdition de calorique dépouille fortement de ce fluide les composés produits. M. Sainte-Claire Deville ne dit pas au fond autre chose : « Les corps simples sont des composés de matière et de chaleur; la chaleur se dégage par la combinaison et le composé devient de plus en plus stable et *inerte* (lire difficile à

fondre, à dissoudre, etc.), au fur et à mesure que, s'étant plus intimement combiné, il a perdu plus de chaleur, ce qui fait que le sulfate de baryte est un corps qu'on ne peut *ouvrir* (lire *fondre*), suivant l'expression allemande, qu'en le soumettant aux températures les plus élevées. »

Ces citations, et on pourrait les multiplier considérablement, prouvent d'une manière certaine que M. E. Robin, resté fidèle à la théorie de Lavoisier, n'a pas cessé un instant d'enseigner les saines doctrines auxquelles M. Sainte-Claire Deville veut donner la certitude de faits démontrés par de nouvelles expériences appuyées de données numériques incontestables.

— M. le secrétaire perpétuel lit le décret impérial qui approuve l'élection de M. Plana en qualité de membre associé étranger.

— M. Duméril père dépose sur le bureau un extrait du bulletin de la Société entomologique de France, et lit cette courte note :

« Je dépose sur le bureau, afin qu'il en soit fait mention dans les comptes rendus, une notice historique, imprimée, relative à mon dernier ouvrage sur les insectes, formant le trente et unième volume de nos Mémoires.

C'est aux membres de la Société entomologique de France, dont j'ai l'honneur d'être le président honoraire, que j'ai cru devoir m'adresser, comme aux juges les plus compétents pour cette branche spéciale de la zoologie, afin qu'il soit bien reconnu et constaté, comme j'ai cherché à le démontrer, que je suis le zoologiste qui ai le premier distribué en familles naturelles toute la série des insectes.

Les principaux classificateurs, par ordre de date, étant Geoffroy, Degeer, Linné et Fabricius, il résulte des faits consignés dans la notice mise sous les yeux de l'Académie, que mes travaux, dans cette série chronologique, doivent prendre rang après ceux de ces entomologistes.

Je n'insisterais pas sur ces faits tout personnels, si les naturalistes, qui ont écrit l'histoire de la science, n'avaient négligé de les rappeler. »

— M. Becquerel père lit des observations sur l'emploi des composés insolubles dans les piles voltaïques : « Les physiciens s'occupent dans ce moment des piles à sulfate de plomb, que j'ai fait connaître il y a longtemps, et dont je me suis servi fréquemment depuis, particulièrement pour le traitement des minerais de plomb argentifère. Dès 1837, *Comptes Rendus de l'Académie*, t. 4,

p. 824, en mettant diverses substances insolubles en contact, j'étais parvenu à réduire en masse différentes substances métalliques, notamment le chlorure et le sulfure d'argent, le sulfate de plomb et le phosphate de ce métal. En 1846, t. 22, p. 789, j'ai montré tout le parti que l'on pouvait tirer de l'emploi des substances insolubles dans la construction des couples voltaïques à courants constants. Ces couples pouvant être composés d'un métal oxydable (de zinc ou de fer), d'un seul liquide, en général l'eau salée, et d'un conducteur en fer-blanc ou autre entouré d'une des substances indiquées dans le Mémoire, notamment des minéraux à base d'argent, de plomb, de cuivre, et en particulier de sulfate de plomb. Je disais, page 785 : « En réunissant voltaïquement un certain nombre d'appareils pour augmenter l'intensité de l'action électro-chimique, on a une pile à courant constant, semblable à celles que j'ai formées il y a plus de quinze ans (en 1829) (1), et qui ont servi de types à toutes celles en usage aujourd'hui. »

Depuis cette époque, dans le cours de mes recherches électro-chimiques, j'ai fait usage fréquemment des piles à sulfate de plomb, j'ai exposé les principes sur lesquels elles reposent dans les cours du Muséum d'histoire naturelle, mon fils les a exposés de son côté dans ses leçons du Conservatoire des arts et métiers.

Ces couples à sulfate de plomb étaient à un seul liquide, ils fonctionnaient, en général, avec de l'eau salée; le métal altérable était le zinc, le second élément était une tige de charbon, une lame de cuivre, de fer-blanc ou de plomb plongeant au milieu d'un sac en toile à voile ou d'un vase perméable rempli d'eau salée saturée de sulfate de plomb, ou de sulfate en suspension dans le liquide. L'intensité de l'action de ces couples provient de la dépolarisation de la lame négative par le sulfate de plomb, avec réduction du métal par l'hydrogène, de l'absence de dégagement d'hydrogène; de ce que le sulfate de plomb est dissous par l'eau salée saturée, dans la proportion de 1 de sulfate pour 50 de dissolvant, à la température ordinaire. La dissolution renferme du sulfate de plomb qui est réduit en même temps que le sulfate en masse. La cloison perméable est utile pour s'opposer à ce que le plomb, précipité sur le zinc, quand on emploie l'eau salée, ne ferme le circuit et ne détruise l'effet de la pile.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 2^e série, t. 41, p. 49 et suivantes; Description de la pile à sulfate de cuivre, première pile à deux liquides qui ait été formée.

Il y a quelques années, à l'usine de Dieuze, on a réduit ainsi à l'état métallique des masses de sulfate plomb provenant des chambres de plomb de la fabrique d'acide sulfurique, et qui n'étaient d'aucun usage; mais il importe d'indiquer qu'il faut user de certaines précautions pour opérer la fusion du plomb ainsi réduit. »

— M. Becquerel présente ensuite une note de son fils, M. Edmond Becquerel, sur l'emploi du sulfate de plomb dans les piles voltaïques : « Le sulfate de plomb jouit de la propriété, lorsqu'on l'a délayé à l'état de pâte avec une dissolution saturée de chlorure de sodium, d'acquies de la compacité et de durcir, comme le plâtre, même quand cette pâte reste plongée dans la dissolution. On peut mouler des cylindres avec cette pâte de sulfate de plomb, en ayant soin de placer au centre une tige de cuivre, de plomb, de fer étamé, ou même de charbon de cornue. Ces cylindres, une fois desséchés, sont perméables au liquide conducteur dans lequel on les plonge, et avec une plaque de zinc et ce liquide, ils constituent un couple à courant constant. On peut également mouler des plaques avec cette matière, et en faisant reposer ces plaques au fond d'un vase sur un support conducteur en cuivre, en plomb, ou en fer-blanc; si l'on suspend une lame de zinc au-dessus, et que le vase renferme une dissolution de chlorure de sodium ou de l'eau acidulée, on forme également un couple à courant constant à un seul liquide et sans diaphragme. Mais la plupart du temps, la forme cylindrique me semble préférable, ainsi que l'emploi d'un diaphragme en toile ou en porcelaine d'un diamètre un peu plus grand que celui des cylindres.

Tous les échantillons de sulfate de plomb ne se comportent pas de la même manière, probablement en raison de mélange de matière étrangère; il y en a qui deviennent très-durs; d'autres qui n'acquièrent pas une résistance assez grande, et qui ne tardent pas à se déliter dans l'intérieur des couples. J'ai remarqué jusqu'ici qu'un mélange de 100 grammes de sulfate de plomb préalablement desséché et broyé, 20 à 30 grammes de chlorure de sodium, et 50 centimètres cubes d'une dissolution saturée de chlorure de sodium, donnait de bons résultats; l'addition, dans la masse de 20 à 25 grammes d'oxyde de plomb (massicot) m'a semblé augmenter la dureté de la masse. Lorsqu'on a moulé ce mélange, comme on le fait du plâtre, en ne lui donnant qu'une épaisseur peu forte, on le laisse sécher pendant deux ou trois

jours; il a alors une résistance suffisante pour constituer des conducteurs pour des piles, surtout si dans la partie centrale se trouve une tige métallique.

Pour éviter que les conducteurs faits avec des sulfates impurs se dilitent dans les couples, il suffit de les enduire d'une couche de plâtre par moulage. Ce plâtre fait fonction de diaphragme, maintient le sulfate, et s'oppose à ce que le plomb réduit ne touche au zinc et ne ferme le circuit.

Cette disposition peut également s'appliquer à d'autres corps insolubles que le sulfate de plomb. C'est une addition importante, surtout pour les couples dont les électrodes sont verticales.

On peut former un couple avec un cylindre ou une plaque de sulfate de plomb ainsi préparée, et une lame de zinc amalgamée ou non, soit en se servant d'eau salée, soit d'eau acidulée par l'acide sulfurique, avec ou sans diaphragme; quand on emploie l'eau acidulée, la force électro-motrice est un peu moindre qu'avec la dissolution de chlorure de sodium, mais le pouvoir dissolvant de ce dernier liquide pour le sulfate de plomb fait que le zinc se couvre de plomb réduit qu'il faut enlever de temps à autre; avec l'eau acidulée, cet inconvénient n'a pas lieu.

Les forces électro-motrices de ces nouveaux couples, comparées à celles d'un couple zinc amalgamé-platine, eau acidulée au dixième, et acide azotique sont :

Couple à acide azotique 100

Couple à sulfate de cuivre ordinaire entre 58 et 59

Couples à sulfate de plomb, en masses compactes perméables, et zinc amalgamé.	{	avec une dissolution de	
		chlorure de sodium	entre 28 et 30
		avec l'eau acidulée par l'acide sulfurique	entre 27

Dans les premiers instants de l'action des couples, la force électro-motrice dépend de la nature du conducteur en contact avec le sulfate de plomb; mais aussitôt qu'il y a du plomb métallique réduit, elle acquiert une valeur constante. Il suffit donc de prendre une tige de plomb pour tige métallique centrale de ces couples.

Lorsque ces couples fonctionnent, les masses de sulfate de plomb sont réduites à l'état métallique, et l'acide sulfurique qui en provient forme du sulfate de zinc; on peut obtenir le plomb par fusion. Il est facile, d'après les équivalents chimiques, de

connaître les poids relatifs des deux électrodes de chaque couple pour que le courant soit constant pendant toute la durée de l'action électrique ; pour 100 grammes de zinc il faut 470 grammes de sulfate de plomb, c'est-à-dire, près de 5 fois plus de sulfate que de zinc.

Ces masses perméables aux liquides et employées comme électrodes négatives, en évitant la polarisation, jouent le même rôle que les peroxydes de manganèse et de plomb, l'acide azotique et les sels métalliques réductibles; mais leur résistance à la conductibilité qui varie, du reste, à mesure que la réduction du sulfate est plus avancée, s'opposent à ce que ces couples, à un seul liquide, puissent être employés aux mêmes usages que les couples à acide azotique. Cependant, je ne doute pas que, dans les circonstances où on a besoin de piles de grande résistance et de longue durée, on ne puisse les utiliser avec avantage. »

— L'intention de M. Becquerel est évidemment de réclamer la priorité de la pile à sulfate de plomb, présentée à l'Académie des sciences par M. Marié-Davy et longuement décrite dans les comptes rendus. Cette réclamation, qui vient un peu tard, est-elle parfaitement fondée? Nos lecteurs jugeront, ils ont maintenant les faits sous les yeux. Si l'on ne consulte que les documents imprimés produits par M. Becquerel, on conclura moins à la création d'une nouvelle pile au sulfate de plomb qu'à une méthode de réduction du sulfate de plomb par l'électricité; le mot pile à courant constant est cependant prononcé, et dans leurs leçons du Muséum d'histoire naturelle et du Conservatoire des arts et métiers MM. Becquerel ont été beaucoup plus explicites. Quoi qu'il en soit, M. Marié-Davy aura au moins l'honneur d'une véritable résurrection.

— M. Becquerel appelle encore l'attention sur une très-curieuse expérience de M. Leroux ; il prend un entonnoir à bec très-effilé, le dresse la pointe en l'air ; il fait traverser la base par un fil de platine, il porte au rouge ce fil par le passage d'un courant électrique intense, et constate que l'air, qui, après avoir léché ce fil, sort par le bec de l'entonnoir, est fortement ozonisé. M. Wiedeman de Bâle, qui, placé à nos côtés, assiste à la séance, croit se souvenir que l'expérience a été faite par M. Schoenbein : l'habile chimiste aurait déjà reconnu que 1° si la chaleur, de zéro à 300 degrés a pour effet de ramener l'oxygène ozoné à l'état ordinaire, elle exerce au contraire, lorsqu'elle est plus élevée, une action ozonisante très-prononcée.

— M. Milne-Edwards présente le troisième et dernier volume de son *Histoire des coralliens*.

— M. Despretz présente avec les plus grands éloges le troisième et dernier volume du *Traité élémentaire de physique* de M. Daguin, professeur à la Faculté de Toulouse. Cette publication, dit-il, est un véritable service rendu à la science et à l'enseignement; elle donne à son auteur droit aux récompenses sur lesquelles devrait pouvoir compter toujours le travail intelligent, courageux et actif.

— M. le docteur Jules Cloquet présente *con amore* l'excellent ouvrage que M. le docteur Foissac vient de publier sous ce titre : *Hygiène philosophique de l'âme*; nous regrettons de ne pouvoir pas reproduire intégralement la spirituelle et fraîche analyse que l'illustre professeur a faite de cette œuvre consciencieuse. Dans son premier chapitre l'auteur expose modestement son but : « L'hygiène philosophique de l'âme consiste à signaler les maux qui la troublent, et les vices qui, suivant Platon, sont ses maladies. Elle consiste à la nourrir des préceptes et des habitudes capables de faire aimer les biens qui dérivent de la vertu, et à lui procurer les jouissances que promettent la vérité et la sagesse. Ces biens inestimables sont vraiment ceux qui contribuent, avec le plus d'efficacité, à rendre la vie heureuse; et puisque, chez presque tous les hommes, la poursuite du bonheur est le terme et le but de l'existence, nous rechercherons spécialement dans quelles limites il nous est donné de le posséder, dans quelle mesure le sage doit s'en contenter, par quels secours il parvient à adoucir les pénibles atteintes de certains maux sans remède; quelles sont, enfin, les consolations que l'étude, la philosophie, la religion, réservent à l'homme qui s'adresse à elles dans les afflictions, dans les maladies, dans les naufrages de la fortune, dans les traverses de l'adversité, et qui font succéder aux jours orageux qui se sont enfuis des soirs tranquilles et sereins. » M. Jules Cloquet a particulièrement recommandé les chapitres des passions et des vices, de la mauvaise humeur et de l'égoïsme, de l'hypocondrie et de la mélancolie, du suicide, des infirmités, des inconvénients et des consolations de la vieillesse. Ce qui nous a surtout frappé, dans le livre de M. Foissac, ce sont les trésors d'érudition sans prétention qu'il renferme, et l'entraînement qu'il fait subir au lecteur.

— M. Babinet, au nom de M. Carvallo, ingénieur en chef des ponts et chaussées, présente, sur le tassement des remblais, un mémoire riche de faits et des enseignements de l'expérience, re-

marquable aussi par la constatation de quelques faits nouveaux et inattendus.

— M. Velpeau communique les résultats d'expériences nombreuses et intéressantes faites dans l'hôpital de Milan, sur les heureux effets de la poudre désinfectante Corne et Demeaux, dans le traitement de la pourriture d'hôpital. Comparée à tous les agents connus, la poudre désinfectante s'est montrée incomparablement plus efficace ; les expériences ont été presque toutes faites sur des blessés autrichiens.

— M. Faivre, professeur à la Faculté de Lyon, lit sur la contractilité et l'irritabilité des muscles et des nerfs après la mort, un mémoire qu'il a bien voulu résumer lui-même pour le *Cosmos*.

Des expériences que nous avons exposées, nous croyons devoir tirer les conséquences suivantes :

A. Relativement à la contractilité musculaire :

1° La contractilité des muscles s'accroît en général, un certain nombre d'heures après la mort, chez les grenouilles ; alors la fibre musculaire est devenue très-excitabile sous l'influence des agents mécaniques et des courants électriques.

2° La contractilité maximum dure huit heures environ, elle se termine par la rigidité cadavérique.

3° La contractilité maximum ne se produit pas, lorsque les muscles ont été agités par de violentes convulsions, lorsque les muscles sont humides et recouverts de rides. Dans ce cas il n'y a pas de rigidité cadavérique.

4° Tandis qu'après la mort, la sensibilité et la contractilité des muscles se développent, donnent lieu à des manifestations particulières, l'excitabilité des nerfs va au contraire en diminuant ; elle n'existe plus, ou existe à peine, lorsque les muscles sont arrivés au milieu de leur période de maximum de contractilité.

Le curare, qui détruit les propriétés nerveuses, n'empêche pas ce développement d'une extrême excitabilité. On en peut conclure avec une nouvelle évidence, l'indépendance de la contractilité des muscles et de l'excitabilité des nerfs.

B. Relativement à l'excitabilité des nerfs :

1° Les nerfs sciatiques demeurent excitables plus de douze heures après la mort chez les grenouilles : chaque animal présente un degré particulier d'excitabilité primitive : la même chose a lieu pour les muscles, qui demandent pour être excités un courant beaucoup plus fort que les nerfs.

2° La section des nerfs au début est toujours suivie d'une aug-

mentation notable d'excitabilité. Il en est de même de leur préparation, l'excitabilité plus grande se maintient pendant un certain temps.

3° On peut dans un nerf coupé faire apparaître ou disparaître l'excitabilité, deux ou trois heures après la mort. On rend l'excitabilité plus grande, soit par une action mécanique, comme la section, soit par la brûlure, soit par l'action d'un agent comme le sel marin. On diminue l'excitabilité par l'emploi d'un courant continu, ou de courants intermittents énergiques et longtemps prolongés.

4° Lorsqu'on sépare de la moelle, une heure ou deux après la mort, un nerf sciatique, on produit des convulsions spontanées, violentes et de longue durée dans les muscles correspondants; mais il faut, pour obtenir cet effet, que le muscle soit peu contractile et que le nerf soit très-excitabile. La galvanisation suspend la contraction.

5° Il y a un rapport intime entre le degré d'excitabilité du nerf et la production des convulsions dans un muscle.

6° Les faits qui précèdent, indiquent avec évidence que chaque nerf a son pouvoir propre, il agit dans certaines conditions, même après la mort, comme un centre spécial.

7° Enfin on ne saurait méconnaître qu'un certain temps après la mort, les muscles et les nerfs, loin de perdre leurs propriétés, donnent lieu à des manifestations nouvelles et spéciales.

— M. Boutigny, d'Evreux, lit une note intitulée : *Quelques mots sur l'état sphéroïdal de la matière.*

« On lit dans beaucoup de traités de physique, que j'ai eus entre les mains : *État sphéroïdal des liquides*; or, c'est là une locution erronée qui ne tend à rien moins qu'à diminuer l'intérêt du sujet et à donner une idée fausse de cet état moléculaire; il faut donc la modifier, et la meilleure manière de le faire, à mon avis, c'est de lui opposer l'obstacle toujours infranchissable des faits.

Cela me paraît d'autant plus nécessaire, que la répulsion astronomique, dont l'existence était depuis longtemps soupçonnée, vient d'être mise tout à fait hors de doute par d'importants travaux analytiques de M. Faye. Cette grande découverte donne donc une importance réelle au vaste sujet d'études que le hasard a mis entre mes mains, et qui admet, comme principe fondamental, *la répulsion à distance sensible.*

Qui donc a donné cours à la locution que je critique? Je ne le

sais vraiment pas. Et d'abord, je ne crois pas avoir jamais employé cette locution, je crois, au contraire, avoir toujours dit : *État sphéroïdal de la matière, état sphéroïdal des corps.*

C'est que, en effet, il n'est pas nécessaire qu'un corps soit liquide pour passer à l'état sphéroïdal. Tous les corps solides que j'ai essayés passent directement de cet état moléculaire à l'état sphéroïdal. J'en citerai quelques-uns : le chlorure et l'azotate ammoniques, le chlorure mercurique, le camphre, l'iode, les acides stéarique et margarique, la cire, le suif, etc., etc.

Il en est un, et c'est un type parfait, l'eau à l'état solide, sur lequel j'ai l'honneur d'appeler plus particulièrement la bienveillante attention de l'Académie. Si l'on opère sur de petits morceaux de glace du poids de quelques grammes, et que l'on projette sur le dos de la main le produit, partie à l'état sphéroïdal, partie à l'état solide, on éprouve, dans un temps très-court, deux sensations très-différentes, d'abord celle d'une chaleur très-vive ($+98^{\circ}$), ensuite celle d'un froid également très-vif (0°).

En opérant sur de plus grandes quantités, et le thermomètre à la main, on constate, d'une manière certaine, les températures ci-dessus. »

Nous reviendrons prochainement sur cette intéressante communication.

VARIÉTÉS.

Corrélation et homogénéité des forces physiques.

Le vendredi 9 mars nous avons fait, dans les salons du Cercle agricole, rue de Beaune, 6, en présence d'un auditoire aussi nombreux qu'éclairé, une conférence ou leçon expérimentale sur la grande question de la corrélation des forces physiques. Nous avons démontré tour à tour et par des faits incontestables ces propositions fondamentales. 1° Toutes les forces de la nature, mouvement, chaleur, lumière, électricité, magnétisme, affinité chimique, ont entre elles des rapports ou corrélations intimes. 2° Ces forces s'engendrent l'une l'autre, de telle sorte que l'une quelconque d'entre elles étant donnée, on peut, en les mettant en jeu, faire naître toutes les autres; avec le mouvement, par exemple, nous avons tour à tour engendré de la chaleur par l'appareil thermogène de MM. Beaumont et Mayer; de la chaleur, de la lumière, du magnétisme, de l'affinité chimique, combinaisons et décompositions, par la machine d'induction de Nollet, que la compagnie l'Alliance avait mis à notre disposition, et à laquelle M. Joseph Vanmalderer a fait produire tous ses effets merveilleux avec une habileté remarquable. Entrant plus à fond dans notre sujet, nous avons constaté 3° que cette génération ou homogénéité des diverses forces les unes par les autres a lieu en proportions définies, ou, suivant la loi des équivalents fixes, de telle sorte que la quantité de l'une quelconque de ces forces dépensée dans l'acte de génération d'une autre force quelconque, soit toujours représentée par une même quantité correspondante de la force engendrée. Ainsi, par exemple, si l'on dépense sans perte pour faire naître de la force mécanique la quantité de chaleur nécessaire à élever d'un degré la température d'un kilogramme d'eau, la force mécanique produite sera capable d'élever dans une seconde 427 kilogrammes à la hauteur d'un mètre; et réciproquement, si l'on dépense pour produire de la chaleur, la force capable d'élever à un mètre de hauteur, en une seconde, un poids de 427 kilogrammes, la quantité de chaleur engendrée sera celle qu'il faut communiquer et qu'il suffit de communiquer à un litre d'eau pour élever sa température d'un degré : la machine de M. Beaumont se prête merveilleusement à la démonstration de ce principe fondamental, qui aura reçu tout

son développement quand la science sera parvenue à bien définir et à bien déterminer les équivalents mécaniques, thermiques, photiques, électriques, magnétiques, synergiques, comme elle est parvenue à définir nettement et à déterminer rigoureusement les équivalents chimiques des diverses substances simples et composées. Ce n'était pas assez encore, et faisant un quatrième pas en avant, nous avons établi, comme une proposition certaine, que la génération ou l'homogénése des diverses forces de la nature se fait par véritable transformation de l'une dans l'autre ; de telle sorte que la chaleur, par exemple, se transforme dans des conditions données en force motrice, en lumière, en électricité, en magnétisme, en affinité chimique, ou mieux devienne de la force motrice, de la lumière, de l'électricité, du magnétisme, de l'affinité chimique. Pour nous la belle expérience de M. Faraday, complétée et éclairée de tout son jour par M. Léon Foucault, d'un cube animé d'un mouvement rapide et qui s'échauffe quand ce mouvement est subitement éteint, est la démonstration suffisante et certaine de la transformation de la quantité de mouvement en quantité de chaleur, transformation réglée par le principe des équivalents. Arrivant enfin à la théorie ou à la raison métaphysique de ces relations intimes, de cette homogénése, de ces générations ou transformations mutuelles, toujours suivant la loi des équivalents ; et abordant franchement la grande et magnifique synthèse de M. Seguin, nous avons exprimé notre conviction profonde de la vérité des principes suivants :

I. Dans la nature on ne trouve en dernière analyse que trois choses : 1° la matière sous deux formes, les m ou atomes liés par la cohésion et l'affinité, les μ ou atomes libres dans l'espace ; 2° l'attraction universelle de Newton, proportionnelle aux masses, en raison inverse du carré de la distance, commune aux m et aux μ ; 3° le mouvement lent et vibratoire chez les m , rapide et de translation chez les μ . II. Les phénomènes énumérés du mouvement, de la chaleur, de la lumière, de l'électricité, du magnétisme, de l'affinité chimique, ont leur raison d'être dans la même cause, une dans sa nature ou dans le genre, différente dans la qualité ou dans l'espèce ; tel ou tel mode de mouvement des μ , sous tel ou tel mode de dépendance des m . III. La génération ou la transformation des diverses forces les unes par les autres s'opère uniquement par le passage d'un mode de mouvement des μ en un autre mode de mouvement de ces mêmes μ . IV. Le grand progrès à accomplir par la science moderne consiste préci-

sément : 1° à définir chaque rapport des m et des μ , chaque mode de mouvement des μ qui constitue ou engendre chacune des forces de la nature, qui fait naître chacun des ordres des phénomènes physiques ou chimiques, la chaleur, la lumière, l'électricité, etc.; 2° à assigner les conditions dans lesquelles se fait le passage d'un rapport à un autre des m et des μ , d'un mode de mouvement des μ à un autre mouvement des μ . V. En résumé: puisque dans cette synthèse on a d'une part l'attraction entre les m et les m , entre les μ et les μ , entre les m et les μ ; c'est-à-dire entre tous les atomes et entre tous les corps de la nature; d'autre part la distension ou dilatation des systèmes des m par le passage et l'influence ou attraction des μ ; c'est-à-dire tout ce qui est nécessaire pour rendre compte des phénomènes de répulsion apparente, qui ont fait croire à une répulsion réelle dont on peut se passer complètement; on entre vraiment en possession de toutes les données fondamentales nécessaires et suffisantes à l'explication de l'immense série de phénomènes qui se produisent sous nos yeux. Notre conviction profonde, et nous croyons l'avoir fait partager à nos auditeurs bienveillants et sympathiques, est que MM. Grove et Seguin ont mille fois raison quand ils affirment qu'il n'y a dans la nature que deux choses, matière et mouvement; matière sous deux formes et soumise à la grande loi de l'attraction universelle, mouvement une fois imprimé à la matière, qui ne peut s'augmenter ni dans sa quantité ni dans la somme de ses forces vives, mais qui peut se modifier et se transformer successivement.

Après avoir rappelé la belle expérience de M. Grove, réclamée à tort, il nous semble, par M. Edmond Becquerel, et dans laquelle le rayon de lumière qui tombe sur une plaque daguérienne faisant partie d'un circuit qui comprend un galvanomètre et un thermomètre métallique de Bréguet, fait naître instantanément et simultanément l'exercice de l'affinité chimique à la surface de la plaque, un courant électrique dans le galvanomètre, une élévation de température dans le thermomètre, le mouvement des deux aiguilles du galvanomètre et du thermomètre, etc.; nous avons pris, comme exemple concret et frappant de l'homogénése, ce que nous osons appeler la machine humaine, le chef-d'œuvre de la puissance créatrice. Elle est uniquement entretenue d'abord par la provision alimentaire, composée de carbone, d'hydrogène, d'azote et des principes minéraux assimilables, puis par l'air atmosphérique apporté par la respiration. Le phénomène vital par

excellence est la combustion du carbone et de l'hydrogène par l'oxygène de l'air, combustion qui, pour nous, se résume dans un premier dégagement, dans un premier mouvement, dans une première circulation des μ . Or, voyons ce que ce premier mouvement fait naître : une chaleur très-intense qui maintient notre corps tout entier, même en hiver, à une température de 34 degrés; un courant électrique ou nerveux, dont M. Helmholtz a constaté l'existence et mesuré la vitesse; la circulation du sang dans le système entier des artères et des veines; la force mécanique suffisante au transport du corps entier ou d'un poids moyen de 70 kilogrammes avec une vitesse de plusieurs mètres par seconde; la force musculaire exercée par les divers organes et qui fait de l'homme grandement exercé un des êtres les plus forts de la création; l'affinité chimique, sous mille formes différentes, avec des séries très-complexes de combinaisons et de décompositions; d'assimilations et de sécrétions, etc., etc. Ici, évidemment, ce n'est plus seulement la corrélation des forces physiques, c'est bien leur homogénéité, leur transformation mutuelle, leur identité de cause ou même de nature, etc. Nous plaindrions celui qui ne verrait pas dans ce fait plus éclatant que la lumière du jour, la démonstration rigoureuse et palpable de notre grande et chère synthèse.

La machine humaine nous a ramené à la machine à gaz de M. Lenoir, qui en est une imitation aussi parfaite qu'elle peut l'être; la seconde, comme la première, s'alimente par un apport interne de carbone et d'hydrogène, par une introduction d'air atmosphérique ou d'oxygène puisé à l'extérieur; pour toutes deux, le phénomène immédiat, principe de tous les autres, est une combustion de l'hydrogène et du carbone avec élévation considérable de température, avec formation de vapeur d'eau et d'acide carbonique, avec dilatation des gaz nés de la combustion ou qui ont échappé à la combustion, avec pression intérieure, avec génération de force mécanique et de mouvement. Nous avons dit que le principal obstacle rencontré par M. Lenoir était l'échauffement trop considérable de son cylindre, avec grippement du piston; cet excès de chaleur est un trait de ressemblance de plus avec la machine humaine. En effet, si la transpiration cutanée ne venait pas s'ajouter à l'expiration des gaz brûlés, la température du corps irait sans cesse en augmentant, et son excès finirait par amener une asphyxie complète avec cessation des mouvements du cœur; c'est ce qui arrive en réalité, comme l'ont prouvé des ex-

périences célèbres, lorsqu'en recouvrant le corps de goudron ou d'un enduit imperméable, on s'oppose à l'exercice de la transpiration cutanée. Il a suffi de même à M. Lenoir de donner à son cylindre une sorte de transpiration cutanée en faisant couler à sa surface une très-mince nappe d'eau pour qu'il cesse de s'échauffer, et que le piston continue de fonctionner indéfiniment. Si, fermant le robinet d'écoulement de l'eau transpiratrice, on la retient autour du cylindre, on la voit bientôt se réduire en vapeur qui sort d'un jet continu, très-condensée et très-chaude.

Des milliers de personnes, savants, ingénieurs, constructeurs, amateurs, etc., ont déjà vu fonctionner le modèle de quatre chevaux de la nouvelle machine à gaz, et toutes s'accordent à reconnaître que le problème, le grand problème est résolu, même au point de vue industriel. Croirait-on, si le fait de l'explosion ou de l'éclosion simultanée de toutes les brillantes découvertes n'était pas en quelque sorte la règle générale, que le *Méchanic's magazine* nous apporte sous le titre de *force motrice nouvelle et illimitée*, la description faite par un Américain, M. S. B. Rogers, d'une machine à gaz inventée en 1823 par M. Samuel Brown, employée à cette même époque au desséchement du canal de Croydon, et dont l'inventeur osait dire qu'elle serait un jour vingt fois plus puissante que la machine à vapeur? M. Rogers s'évertue à prouver qu'en substituant au gaz d'éclairage les gaz des hauts fourneaux formés, on arrivera à ce résultat incroyable que la force d'un cheval exercé pendant vingt-quatre heures ne coûtera pas dix centimes.

F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Une circulaire de M. Peters, directeur des *Astronomische Nachrichten*, nous apporte les éléments de la comète double de M. Liais calculés par M. Pape.

Février	16,7667 :	temps moyen de Berlin :
Longitude du périhélie	173°	26', 2
Longitude du nœud ascendant	324°	1', 9
Inclinaison	79°	22', 6
Logarithme de la distance périhélie,	0,07652	

Mouvement direct.

Positions de la comète.

Février	26,56	Ascension droite	76° 11	Déclinaison. —	61° 53'	Éclat	1,00
Mars.	3,55	...	67 45	...	58 51	...	
Avril	8,00	...	56 2	...	49 18	...	0,18

La position du 8 avril a été déduite des éléments ; il en résulte que l'on ne peut nullement espérer de pouvoir continuer à suivre dans sa marche cet astre si intéressant.

M. Peters annonce, en outre, qu'il publiera dans la prochaine livraison de son journal un mémoire de M. Liais tendant à prouver que la découverte de M. Lescarbault est illusoire. Si nous avons bien saisi une communication faite aujourd'hui, 16 avril, à l'Académie des sciences, l'argument de M. Liais consisterait à dire qu'il observait le soleil en même temps que M. Lescarbault, et que, puisqu'il n'a nullement vu passer Vulcain, c'est que M. Lescarbault a pris, pour la projection d'une planète extra-mercurelle, celle d'un corps voltigeant dans l'espace. Nous sommes vraiment surpris de voir M. Liais opposer une observation toute négative à une opposition positive sortie si victorieuse de l'épreuve sévère à laquelle M. Le Verrier l'a soumise.

— Dans la journée du 9 avril, les perturbations magnétiques se montraient intenses à l'Observatoire impérial ; tout faisait pressentir une aurore boréale que M. Coulvier-Gravier a vue, en effet, apparaître dans le ciel, à 8 h. 30 m. du soir, sous forme d'un rayon blanchâtre partant de 25 degrés au-dessus de l'horizon, et s'étendant jusqu'à γ et δ de Cassiopée ; à 8 h. 45 m. comprise entre α de Céphée et α de la Lyre l'aurore couvrait un espace d'environ 30°. A 9 h., les rayons s'épanouissent et forment une nappe continue et unie qui rappelle l'apparence que prennent les cirrus

quand le temps se prépare à la pluie. De 9 h. 13 m. à 9 h. 40 m., l'aurore boréale envahit toute la portion du ciel comprise entre α du Cygne et ϵ de Persée; le sommet du grand arc atteint γ de Céphée. A 9 h. 45 m., on n'aperçoit plus qu'une faible lueur au nord-ouest; mais à 10 heures 7 minutes, de nouveaux rayons surgissent entre Persée et le Cocher; le grand arc couvre un espace de 60 degrés, son sommet est à 34 degrés au-dessus de l'horizon. A 10 h. 30 m., nouvelle extinction; à 11 heures, nouvelle recrudescence; serrés, les rayons sont rouges blancs; épanouis, ils ont la couleur du fer chauffé au rouge; le grand arc mesure 140 degrés, son sommet atteint 48 degrés d'élévation. Dans les moments d'intensité plus grande, on apercevait le sommet du petit arc élevé de 2 à 3 degrés au-dessus de l'horizon; l'ensemble de l'aurore semblait aller de l'ouest à l'est. Une étoile filante de première grandeur, avec traînée, partie de γ de Céphée, a été un moment obscurcie par un rayon de l'aurore placée en avant et a repris tout son éclat après son passage derrière le rayon. Un peu avant et pendant toute la durée de l'aurore, des éclairs brillaient dans le ciel entre le nord-ouest et le nord-nord-est, les extrémités des nuages orageux dépassaient à peine l'horizon. La *Vigie de Dieppe* rapporte qu'à minuit la foudre éclatait sur le clocher de Tourville La Chapelle et le réduisait en cendres, ne laissant debout que la tour carrée en maçonnerie.

— Il y a quelques jours, dit le *Morning-Herald*, une violente tempête s'est déclarée sur Upper-Wasdah; on entendait en l'air un bruit terrible, comme des décharges de mousqueterie. Une prairie apparut le lendemain matin toute couverte de gros blocs de glace qu'on aurait pris de loin pour des moutons; ils semblaient tombés entiers des nuages, et expliquent les bruits mystérieux qui avaient tant effrayé les habitants. Ce fait nous rappelle un passage des voyages dans le Thibet de M. l'abbé Huc, mort subitement, il y a quinze jours à peine, dans la force de l'âge. Le savant missionnaire raconte qu'il a vu au Thibet des blocs de glace gros comme des maisons; il les considère comme tombés de toute pièce; force était de les briser à coup de hache pour hâter leur fusion.

— M. Bujis-Ballot transmet à M. Le Verrier la description d'une magnifique parasélène observée par lui le 6 avril à Utrecht, vers onze heures et demie du soir. C'étaient d'abord deux halos de 22 et 46 degrés; au sommet des halos on distinguait deux arcs tangents et vivement colorés jusqu'à 20 degrés à droite et à gauche

du point de contact. Le cercle parasélénique horizontal blanc passant par la lune était très-développé; plusieurs personnes, que la lumière du gaz ne gênait pas, l'ont vu complet. Le cercle parasélénique vertical était moins développé; il ne dépassait pas l'anneau circulaire du premier halo de 22 degrés; mais il laissait voir distinctement la croix. Les deux parasélènes colorées aux croisements du halo intérieur avec le cercle blanc horizontal avaient beaucoup d'éclat et montraient des queues de quatre degrés environ. L'ensemble du phénomène semblait formé de la superposition des apparitions célèbres de Dantzig, 30 mars et 17 décembre 1660, et rappelait la brillante apparition de Berlin, 30 avril 1836. A minuit et demi tout avait disparu, et le froid ne tarda pas à se faire sentir; la température élevée des 5 et 6 avril diminuait beaucoup le 8, et elle descendait au-dessous de la moyenne les 9, 10 et 11 avril.

— Pour conjurer la disparition de l'argent, on était, dit-on, sur le point de retirer de la circulation et de refondre les monnaies d'argent actuel, pour fabriquer une nouvelle monnaie d'argent à titre plus bas, ou n'ayant pas la valeur intrinsèque indiquée par sa valeur nominale, lorsqu'une grande nouvelle, éclatant tout à coup sur Paris et Londres, a tout fait suspendre. Cette nouvelle est la découverte, en Californie, d'un gisement de minerais d'argent cent fois plus riche que tous les minerais connus; on donne en kilomètres la longueur et la largeur très-grandes du terrain argentifère, on donne en mètres sa profondeur considérable; on affirme que la proportion d'argent est d'au moins 25 pour 100; que chaque tonne de minerai contient, par conséquent, 50 000 francs d'argent; qu'elle s'est déjà vendue sur la place de Londres 25 000 francs; on assure que le travail du minerai et l'extraction sont très-faciles; que toutes les grandes maisons financières de l'Europe se sont réunies pour l'exploitation, et que quelques mois, quelques années au plus suffiront pour combler le vide d'argent qui se fait depuis longtemps sentir sur le continent, et ramener à des conditions normales le rapport de la valeur de l'argent à celle de l'or. Nous n'entrerons pas aujourd'hui dans plus de détails, nous ne citerons même aucun chiffre autre que celui de la richesse du minerai, parce que des hommes très-haut placés nous ont promis des renseignements positifs sur cette découverte inattendue.

— Quoique déjà très-perfectionnée, l'industrie du sucre de betteraves présentait encore deux grands desiderata; les casso-

nades brutes avaient un goût amer, empyréumatique, qui rendait impossible leur emploi direct dans l'alimentation ; contrairement au sucre de cannes, le sucre de betteraves ne pouvait être consommé qu'à l'état de sucre raffiné. En second lieu, le sucre de betteraves ne pouvait atteindre cette condition de sucre raffiné et blanc qu'après avoir été soumis une seconde fois à l'action du noir animal agissant cette fois comme décolorant : noir animal donc dans la défécation , noir animal dans le raffinage , et pour conséquence des cassonades mauvais goût, un sucre cristallisé cher. Rien n'est merveilleux, il faut bien en convenir, comme l'action défécante, clarifiante, décolorante de ce noir animal tant maudit qu'on voudrait éliminer des sucreries et des raffineries ; son introduction a été un immense progrès ; sans lui , en réalité, le sucre de betteraves n'existerait pas , au moins comme rival heureux et redoutable du sucre de cannes. Mais il a fait son temps, dit-on, parce que le commerce exige impérieusement des cassonades bon goût et du sucre blanc à bon marché.

Nous savions depuis longtemps qu'on avait mis à l'essai dans l'importante et célèbre fabrique de MM. Hamoir, de Valenciennes, un procédé nouveau de traitement par l'alcool et sans noir animal des jus de betteraves ; nous savions que ce procédé avait complètement réussi quant au résultat théorique ; mais on nous avait tant effrayé de l'immense quantité d'alcool mise en jeu, du capital considérable qu'il fallait laisser dormir, des dangers d'incendie, etc., etc., que nous avons hésité à prendre l'initiative de la glorification de ce nouvel et grand progrès. Mais voici que dans la dernière séance de la Société d'encouragement, M. Dumas est venu apporter des boîtes pleines de cassonade, bonne quatrième, d'un goût excellent, un pain de sucre blanc obtenu directement sans traitement nouveau, en déclarant qu'à son jugement, formulé après examen qui a duré un an tout entier, et au jugement de tous les hommes compétents, le procédé de M. Pésier avait fait définitivement ses preuves et devait entrer dans la pratique universelle, pour produire une véritable révolution. La quantité d'alcool ajoutée aux jus pour les déféquer, pour précipiter les matières albumineuses, les pigments colorés, les principes empyréumatiques, est en effet considérable, deux volumes d'alcool pour un volume de jus ; mais, d'une part, cet alcool n'est nullement perdu ; il se distille et on le recueille de nouveau dans l'acte de la cuisson des jus ; le déficit est très-faible, il ne représente pas le cinquième de la valeur du noir animal qu'il remplace complètement ; d'autre

part, l'opération tout entière se fait en vase clos, ce qui, en conjurant les pertes, met en même temps à l'abri de tout incendie. La substitution de l'alcool au noir animal, ou le traitement des jus par l'alcool, a été essayé sur les jus provenant de toutes les sources, pulpe, cosselettes fraîches, cosselettes desséchées, etc., et il a toujours réussi ; il a été même démontré que des betteraves trop avancées ou dégénérées, que des jus fermentés qui ne donnaient pas de sucre dans le mode ancien de traitement, donnaient encore par la défécation à l'alcool des rendements de quatre à cinq pour cent. A quelque point de vue qu'on l'envisage, la découverte de M. Pésier, a dit M. Dumas, serait un grand bienfait, et son nom prendrait place à côté de ceux des Adam, des Parmentier, des Dubrunfaut, etc., etc.

Correspondance particulière du Cosmos.

M. Lescarbault nous écrit à la date du 4 mars : « Je vous sais beaucoup de gré d'avoir donné un nom à mon enfant qui n'est pas encore retrouvé. Cela me tire d'un grand embarras. J'aime Vulcain ! J'ai lu avec regret dans le *Cosmos* que, par ma faute, on a pensé à l'Académie que j'avais indiqué le diamètre réel de la planète intra-mercurelle ; cela m'était bien impossible, puisque je n'avais pas pu trouver la distance. J'entendais parler du rapport de son diamètre angulaire apparent avec celui de Mercure. » Voilà donc que sans l'avoir cherché ni voulu nous sommes le parrain d'une nouvelle planète et d'une grande planète. Si on la retrouve, elle s'appellera VULCAIN ; en lui donnant ce nom, nous avons été simplement l'écho de plusieurs de nos correspondants, l'écho même de l'opinion publique, car Vulcain était sur les lèvres de tout le monde. M. Lescarbault ajoute et nous transcrivons ces quelques lignes avec plus de bonheur encore : « D'après vos indications, j'ai traité dernièrement avec le brôme une petite fille atteinte du croup, et d'un croup qui m'a paru bien avéré ; elle a guéri ; c'est à vous (et plus encore à M. Ozanam) qu'elle doit et que je dois le succès de cette cure. »

— M. Teisson nous pose cette question : « Voudrez-vous bien me dire pourquoi les jours qui croissent augmentent plus le soir que le matin ? Ainsi, dans le mois de janvier, les jours augmentent de vingt-trois minutes le matin et de quarante-trois minutes le soir. »

La question est intéressante, on ne trouverait pas de réponse dans les ouvrages connus de cosmographie; cette réponse même, quoique très-simple, n'est pas facile à deviner; c'est à M. Radau que nous la devons, et nous lui donnerons place dans le *Cosmos*. La différence d'augmentation entre le matin et le soir n'est qu'apparente, et il ne peut pas en être autrement, elle tient à ce que, dans les *Annuaire*s, les heures du lever et du coucher du soleil sont données en temps moyen; si on donne ces heures en temps vrai, c'est-à-dire, si, pour les ramener au temps vrai, on ajoute ou l'on retranche l'équation du temps, la différence entre les augmentations disparaît. Exemple, on a en temps moyen :

Lever du soleil le 1^{er} janvier 7 h. 56 m., le 1^{er} février 7 h. 34 m.; différence 22 m.;

Coucher du soleil le 1^{er} janvier 4 h. 11 m., le 1^{er} février 4 h. 55 m.; différence 43 m.

L'augmentation est donc plus grande le soir que le matin; mais si, pour avoir les heures du lever et du coucher en temps vrai, on retranche l'équation du temps qui est en janvier 4 minutes, en février 14 minutes, on a :

Lever du soleil 1^{er} janvier 7 h. 52 m.; 1^{er} février 7 h. 19 m.; différence 33 m.;

Coucher du soleil 1^{er} janvier 4 h. 7 m.; 1^{er} février 4 h. 41 m.; différence 34 m.

L'inégalité s'évanouit donc à une minute près, qui disparaîtrait à son tour si on poussait l'approximation jusqu'aux secondes.

-- En nous envoyant le numéro xix^e des *Mémoires périodiques* de l'observatoire du Collège romain, le R. P. Secchi nous dit : « Je vois avec étonnement que M. Faye, qui avait repoussé si carrément mon opinion sur la formation de la queue des comètes, l'adopte aujourd'hui complètement, sans avoir l'air d'y prendre garde. Cette métamorphose m'est infiniment agréable. J'avais dit que les figures de ces astres seraient expliquées, sans aucun doute, si on tenait compte non-seulement des effets de la gravitation universelle, mais aussi des effets de la chaleur solaire, qui doit agir sur la matière qui les constitue, comme elle agit sur celle de tous les corps terrestres, gazeux et liquides; or, c'est ce que M. Faye admet dans son dernier article, et sa lecture m'a fait un bien vif plaisir. Il fallait bien revenir là; une répulsion proprement dite, ayant pour origine ou pour cause l'impulsion radiante ou la chaleur rayonnante, me paraît absurde; car les mouvements vibra-

toires ne peuvent point produire de déplacements des molécules placées à de grandes distances, comme on le voit chaque jour pour le son. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 9 avril 1860.

M. Piobert fait hommage d'un exemplaire de son mémoire *sur le mouvement des gaz de la poudre*.

— M. Faye lit une longue dissertation sur l'hypothèse de la force répulsive dans ses rapports avec la théorie des satellites. Le savant académicien a résumé lui-même ses études antérieures sur la force répulsive dans les propositions suivantes : 1° Le soleil exerce visiblement une répulsion sur la matière des comètes ; 2° l'accélération du mouvement d'une comète est connexe avec la formation de sa queue ; 3° les phénomènes plus particuliers (multiplicité des queues, secteurs lumineux et leurs balancements, enveloppes concentriques du noyau, etc.), doivent être expliqués, non dans leurs moindres détails, ce qui serait assurément trop exiger d'une théorie quelconque, mais dans leurs traits les plus généraux, sans doter la matière cométaire de propriétés toutes spéciales ; 4° une force ne peut être introduite hypothétiquement dans le système du monde, qu'à la condition de n'en pas troubler sensiblement l'harmonie actuelle ; 5° il convient de n'accepter dans le système du monde que des forces connues ou des forces susceptibles d'être vérifiées expérimentalement jusque dans le mode d'action supposé. L'objet de la nouvelle dissertation est précisément de prouver que l'introduction dans le système du monde de la nouvelle force répulsive solaire n'en trouble pas l'harmonie, harmonie qui consiste principalement dans l'accord intime de la force attractive avec les faits observés dans le système planétaire. L'auteur prend acte d'abord du fait capital que l'introduction de cette force n'influe pas sur les inégalités périodiques même les plus délicates du système planétaire ; qu'elle n'intéresse pas les plans des orbites, les directions des axes et les excentricités ; que les seuls éléments qu'elle puisse affecter d'une manière appréciable, ce sont les durées des révolutions, au moins pour les astres les plus rapprochés du soleil.

L'accélération séculaire du moyen mouvement de la comète d'Encke atteint, sans qu'on s'en doute presque jusqu'ici, le chiffre énorme de 54 350 secondes; et dans la théorie de M. Faye, cette accélération aurait pour cause prédominante la force répulsive solaire. La force capable de produire une si effrayante accélération ne doit-elle pas ou ne peut-elle pas troubler certaines harmonies très-déliées du système planétaire? Celle, par exemple, qui existe entre les moyens mouvements des trois premières satellites de Jupiter? Ces moyens mouvements ont entre eux une relation numérique que la théorie de l'attraction a fait découvrir à Laplace et que l'observation a pleinement confirmée. Cette relation se maintient inaltérable dans toutes les perturbations que les satellites éprouvent par les effets de leurs attractions mutuelles et de l'attraction de Jupiter. Mais elle est si délicate, a dit M. Biot dans le *Journal des Savants* d'octobre 1846, que l'intervention d'une force perturbatrice, même très-faible, qui serait étrangère à ce système de corps, la détruirait pour toujours. On pouvait donc craindre que l'introduction de la force répulsive la détruisît; et dès lors M. Faye a cru qu'il était de son devoir de chercher si cette crainte était fondée. Nous ne reproduirons pas ses calculs et la série de ses raisonnements, que nous ne comprenons pas assez bien, mais nous consignerons le résultat qui est, qu'après comme avant l'introduction de la force répulsive, le moyen mouvement du premier satellite augmenté de deux fois le moyen mouvement du troisième, est semblablement égal au triple du moyen mouvement du second satellite; la force répulsive n'est donc pas une force destructive de l'harmonie existante. M. Faye prouve en passant qu'il n'en serait pas ainsi de l'introduction d'un milieu résistant, soit immobile, soit en rotation; parce que, sous son influence, l'accélération varierait d'un orbite à l'autre en raison directe du moyen mouvement, et le raccourcissement de la période serait, toutes choses égales d'ailleurs, inversement proportionnel au carré du temps de la révolution.

M. Faye, qui attribue forcément l'accélération énorme du moyen mouvement de la comète d'Encke à la force répulsive, a dû naturellement se demander si cette force ne contribuait pas à l'accélération du moyen mouvement de la lune et des planètes inférieures. Nous le citerons textuellement, mais en abrégéant : « L'action de la force répulsive sur notre satellite ne saurait être absolument nulle, et dès lors, son accélération séculaire déduite des anciennes éclipses doit se composer de deux parties, l'une

qui n'est point au fond une accélération permanente, mais bien une inégalité à longue période comme la variation de l'excentricité de l'orbite terrestre qui la produit; l'autre qui est une accélération véritable, permanente, de tous points analogue à celle de la comète d'Encke, et dont j'assignerais immédiatement la valeur si je connaissais la masse et le diamètre du noyau de ce dernier astre. L'état actuel de la science est-il en contradiction avec ce qui précède? Nullement : à quelque parti que l'on s'arrête pour l'inégalité séculaire de Laplace, soit que l'on accepte la valeur donnée par MM. Adams et Delaunay, soit que l'on préfère celle de M. Hansen et de ses prédécesseurs, on trouve toujours que l'action réflexe de l'excentricité de l'orbite terrestre n'explique qu'une partie de l'accélération effective déduite des anciennes éclipses par M. Airy. Il reste dans le premier cas $7''$, dans le second cas $0''8$, dont on ne saurait rendre compte actuellement que par l'effet d'une cause étrangère semblable à celle dont je viens d'analyser les effets... L'accélération permanente de la lune, dont je viens d'indiquer la possibilité, devra se retrouver réduite à moitié, aux cinquante-huit centièmes dans les mouvements de Mercure; si donc il était constant que la différence entre le calcul et l'observation fût de $7''$ ou de $0''8''$ pour la lune; on devrait retrouver une accélération séculaire de $4''$ ou de $0''46''$ dans les mouvements de Mercure. ».....« En résumé, dit M. Faye, on trouve dans les mouvements des satellites des indices faibles, mais sérieux de la présence d'une force répulsive due à l'incandescence du soleil, et l'on est autorisé à conclure que loin de troubler l'harmonie céleste, telle qu'elle existe aujourd'hui entre les faits et la théorie de la force attractive, la force répulsive vient, au contraire, y combler des lacunes en rattachant d'une manière simple et naturelle les phénomènes mystérieux de la figure et de l'accélération des comètes aux circonstances les plus délicates du mouvement de nos satellites. » Nous avons relu plusieurs fois cette dissertation, mais elle est toujours restée pour nous à l'état de nuage impénétrable. Après avoir dit en commençant que l'effet de la force répulsive due à l'incandescence solaire ne pouvait être sensible que pour les planètes les plus rapprochées du soleil, pourquoi M. Faye s'inquiète-t-il de l'effet qu'elle peut produire sur les satellites de Jupiter? Pour ces satellites, qui sont sensiblement à la même distance du soleil, cette force répulsive n'est-elle pas nécessairement une force commune qui n'a aucune influence sur leurs mouvements relatifs, à quoi bon alors recourir

à des calculs délicats ? Pour la terre et la lune, déjà assez éloignées du soleil, la force répulsive doit être faible et sensiblement la même pour les deux astres, comment dès lors leur demander l'accélération séculaire du moyen mouvement relatif ? Il y a heureusement erreur dans cette phrase : *L'accélération séculaire de la terre est 81 fois plus grande que celle de la lune* ; car si l'accélération de notre globe était de $7'' \times 81 = 567''$, ne produirait-elle pas des effets formidables, la durée de l'année resterait-elle constante, la terre n'irait-elle pas bientôt se perdre dans l'incandescence solaire, le monde planétaire ne serait-il pas fatalement instable ? Nos lecteurs se le rappellent, M. Delaunay avait conclu, en dernière analyse, à l'existence d'une cause encore inconnue, à laquelle il faut demander la différence entre l'accélération observée et l'accélération déduite de la théorie. M. Faye aurait donc dégagé cette cause inconnue, elle ne serait pas autre que la force répulsive due à l'incandescence solaire.

— Dans une courte note qui a été présentée sans être lue et que nous retrouvons dans les Comptes rendus, M. Delaunay explique pourquoi les savants anglais auraient passé sous silence la réfutation, essayée par M. de Pontécoulant, des recherches de M. Adams sur l'équation séculaire de la lune, insérée dans les *Monthly notices* de la Société astronomique de Londres, cahier de juillet 1859 ; l'argumentation de M. de Pontécoulant ne porterait que sur des quantités que la correction de M. Adams n'atteint pas, et elle reposerait en outre sur de singulières distractions.

— Sir Roderick Murchison, le plus consommé des géologues anglais, membre correspondant de notre Académie des sciences, présente la première esquisse d'une petite carte géographique de l'Écosse dressée par lui, encore inédite, et expose en quelques mots sa nouvelle classification des anciennes roches du nord de l'Écosse. Nous analysons rapidement cette communication intéressante. La roche fondamentale de la région nord-ouest de l'Écosse est un gneiss très-cristallin, renfermant beaucoup de hornblende et toute sillonnée de filons de granite ; cette roche est la plus ancienne des îles britanniques, elle est surmontée par de vastes nappes de grès et de conglomérats pourprés, plus ou moins horizontaux, constituant des montagnes élevées, faussement confondues avec le vieux grès rouge ou dévonien, certainement inférieurs à tous les dépôts à fossiles siluriens. Les grès pourprés ou cambriens sont recouverts par des quartzites cristallins et des calcaires à fossiles qui recouvrent à leur tour, dans des escarpe-

ments d'une grande étendue, des schistes micacés et chloriteux, et quelquefois des gneiss essentiellement distincts du gneiss fondamental, avec lequel on les a confondus jusqu'ici dans toutes les cartes géologiques de l'Écosse ; comme on avait confondu le vieux grès rouge dévonien avec les grès et les conglomérats pourprés recouverts de dépôts fossiles siluriens. En résumé, dit en très-bon français l'illustre géologue anglais, « j'espère avoir démontré l'existence d'un gneiss plus ancien que toutes les roches des îles britanniques, de l'Allemagne ou de la Russie. C'est un résultat qu'on n'aurait jamais pu atteindre sans la découverte heureuse de fossiles siluriens dans les roches qui les recouvrent et sans l'étude consciencieuse de l'ordre de superposition. » Plus galant envers la France qu'envers l'Allemagne ou la Russie, M. Murchison s'empresse de constater dans une note que le vieux gneiss écossais est probablement représenté chez nous par les schistes auxquels M. Élie de Beaumont a donné le nom de système vendéen.

— M. de Tesson sape, par la base, la théorie des couples de M. Poinot en affirmant que cette proposition fondamentale : « Un couple peut, sans changer d'action, être transporté parallèlement à lui-même dans son plan, pourvu que son nouveau bras de levier soit invariablement lié au premier, » n'est exacte qu'autant qu'on la limite à l'état d'équilibre, et qu'en tout cas sa démonstration est fautive. Il nous semble impossible que MM. Bertrand ou Serret laissent cette attaque sans réponse ; car autant vaudrait brûler en pleine Académie le beau livre de la statique ; il ne sera pas difficile aux élèves de venger la gloire du maître en prouvant que M. de Tesson joue sur le mot liaison, dont il ne doit pas être question quand on ne considère que des systèmes solides rigides.

— M. Hollard lit un mémoire sur les caractères fournis par l'étude du squelette des *plegtonathes*, et les conséquences qu'on peut en déduire pour la classification de ces poissons. Le groupe des *plegtonathes* comprend les balistides, les ostracionides et les gymnodontes ; l'étude des squelettes de ces familles, comme celle des caractères fournis par l'écaillure, conduit M. Hollard à conserver ce groupe créé par Cuvier, malgré les objections dont il a été l'objet, à déterminer mieux sa place, à compléter sa caractéristique, à coordonner ses éléments avec quelque précision, à faire ressortir les distances relatives qui les séparent les uns des autres, et les analogies qui les entraînent dans un ordre sériel.

— M. de Khanikoff est un voyageur intrépide ; il possède à

fond les connaissances mathématiques et physiques qui font les géographes éminents, et il est en outre plein d'ardeur. Il présente aujourd'hui à l'Académie une carte sommaire des levers faits en 1858 et 1859, dans des régions mal connues encore, le Khorassan, l'Afghanistan occidental, le Séistan et le midi de la Perse, sur une surface de plus de 400 000 kilomètres carrés. Tous ces levers ont été orientés à l'aide d'une base mesurée dans le voisinage d'Astrabad, d'un réseau de triangles se liant à la triangulation de la Transcaucasie, et de la détermination astronomique faite par M. R. Lenz, de la latitude et de la longitude de cent points. Cette vaste contrée se subdivise en quatre terrasses, d'étendue inégale, d'une hauteur moyenne de 500 à 1 000 mètres, ayant chacune une dépression centrale formant des bassins séparés. La première et la plus grande des terrasses contient le grand désert Salé entre Koum et Nichapour; la seconde, celle du sud-ouest, la plus aride de toutes, est ce qu'on nomme le désert de Lout, entre le Khorassan et l'Iraq; la troisième, celle du Séistan, est occupée à son point le plus bas par le lac Hamoun; la quatrième enfin s'étend entre les villes de Toun, de Khaf et de Selzar. Les montagnes qui sillonnent ces terrasses sont composées, en grande partie, de roches cristallines, elles sont remarquables par l'uniformité de leur constitution, et par l'extrême aridité de leurs pentes. La végétation de la première et de la dernière terrasse est identique avec celle des plaines de la Transoxiane; les terrasses du Lout et du Séistan présentent déjà quelques plantes à formes tropicales, semblables à celles du sud de l'Arabie; partout où le terrain est abrité contre les vents froids du nord, le dattier est cultivé avec succès et donne d'abondantes récoltes..... Météorologiquement parlant, Orembourg, dont la température moyenne de l'année est à peu près de 5 degrés, peut être considéré comme un des points de la limite boréale des steppes de l'Asie centrale; dans toute la zone de ces steppes, ayant une largeur de 20 degrés de latitude, la température moyenne croît de 7 degrés centigrades, en allant du nord au sud; tandis qu'à partir de là, le même accroissement a lieu dans une zone qui a tout au plus 2 degrés de largeur. M. de Khanikoff attribue cet accroissement brusque à l'influence du grand échauffement du sol dans le Lout, terrible désert, privé d'eau jusqu'à une profondeur très-considérable, et de végétation, comme de toute vie organique. L'accroissement de température est accompagné d'un accroissement plus considérable encore de

la sécheresse de l'air. A Astrabad, l'hygromètre marque 80 ou 90 degrés, tandis qu'à Bastam, qui n'en est séparé que par une chaîne de montagnes, il ne marque plus que 22 et 25 degrés, et dans le Lout, même au mois de mars, il marque à peine 13.

— M. Baudrimont, professeur à la Faculté de Bordeaux, affirme et prouve que la théorie fondamentale de la chaleur latente et de la chaleur de combinaison abordée aujourd'hui par M. Deville, est enseignée par lui sans interruption depuis l'année scolaire 1829 à 1830.

— M. le docteur de Luca adresse de Naples, pour le concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, son mémoire sur la diagnose et la guérison des ulcères de l'estomac et des muqueuses en général; sa conclusion la plus importante est que l'eau de chaux, si elle n'est pas l'unique et exclusif remède contre l'ulcère de l'estomac, en est du moins, jusqu'à présent, le meilleur qu'on connaisse.

— M. Namias, de Venise, envoie, dans le même but, son mémoire sur les principes électro-physiologiques qui doivent guider les applications médicales de l'électricité. Suivant lui, les courants continus trop prolongés laissent dans l'organisme une impression profonde qui use et peut aller jusqu'à détruire lentement la vie, tandis que les courants instantanés ou tuent subitement, ou ne laissent après eux aucun trouble dans l'organisme. Cette proposition nous semble un peu étrange. M. Namias, en outre, dit avoir constaté, par des observations nouvelles, la supériorité des courants directs pour mettre en action les nerfs du mouvement, et la supériorité du courant inverse pour exciter les fonctions des nerfs du sentiment.

— M. Czermak, professeur de physiologie de l'Université de Pesth, présente son laryngoscope, charmant et excellent appareil qui donne à l'œil le moyen d'explorer le larynx, l'intérieur de la glotte, tous les points de l'ouverture laryngée, l'épiglotte, les cordes vocales, et presque la bifurcation de la trachée. Que l'on se figure un miroir concave plus large de surface et d'un rayon de courbure beaucoup plus long que celui de l'ophtalmoscope, percé en son centre d'un petit trou; une lampe, placée derrière le sujet à examiner, ou à côté, à la hauteur à peu près de la bouche, envoie ses rayons au miroir, qui les réfléchit, à son tour, concentrés au fond de l'arrière-gorge du sujet dont la bouche est largement ouverte, et la langue déprimée par une spatule. L'observateur introduit au-dessus de la luette, et en contact avec elle par sa face

postérieure, un petit miroir placé comme ceux dont les dentistes se servent pour examiner la face postérieure des dents incisives, monté sur une longue tige mince, un peu inclinée pour ne pas demeurer dans l'axe de la bouche, et sur laquelle le plan du miroir fait un angle de 45 degrés; le flot de lumière lancé horizontalement dans la bouche du sujet, rencontre, au passage de l'isthme du gosier, le miroir plan à 45 degrés, et est par lui réfléchi verticalement de haut en bas; toutes les régions sont ainsi magnifiquement éclairées; et l'observateur, regardant à travers le trou central du miroir concave, les explore sans peine.

— M. Husson envoie un supplément à son mémoire sur le mouvement de la population dans la ville et l'arrondissement de Toul. M. Rigault adresse ses recherches sur la statistique du canton de Wissembourg. M. Fourneyrie continue la description des nouveaux projectiles coniques inventés par lui. M. Billiard, de Corbigny, continue sa théorie du phénomène de l'hématose par une étude de l'action des principes immédiats de l'organisme sur le sang veineux. M. le ministre de l'instruction publique invite l'Académie à faire le rapport demandé sur la théorie de la gravitation par l'électricité, idée fixe de M. Zalewski.

— M. de Quatrefages appelle l'attention sur le procédé de ponte solitaire, au sein de capsules séparées, dont M. Mitifiot a tiré un si heureux parti pour l'obtention de bonne graine de vers à soie.

— M. Palmieri, directeur de l'observatoire du Vésuve, écrit à M. Ch. Sainte-Claire Deville que, depuis le 1^{er} mai 1858, le Vésuve n'a pas cessé de rejeter des laves par la base du grand cône. Le Fosso-Grande a disparu, la route n'existe plus; les fumerolles ont donné des sels ammoniacaux, des sels de cuivre et de plomb en quantité, très-peu de fer, du selenium et du titane.

— M. Mantegazza, de Milan, recommande son travail sur la vitalité des zoospermes de la grenouille, et la transplantation des testicules d'un animal à l'autre.

— M. Emile Blanchard, qui poursuit depuis quinze ans l'étude des arachnides, adresse une note sur la fécondation et le liquide séminal chez cette classe d'animaux, dont l'organisation est si complexe et si variée. L'appareil femelle de beaucoup d'aranéides, des espèces notamment dont la vie ne dure pas au delà d'une saison, consiste dans les trous ovariens réunis près de l'orifice, de façon à former un court oviducte commun. Mais chez les aranéides dont l'existence se prolonge durant plusieurs années,

et dont la fécondité doit persister après un seul accouplement, il y a un réservoir spinal, une sorte de poche copulatrice à parois fibreuses, s'ouvrant au dehors avec l'oviducte commun, et disposée ainsi pour recevoir directement la liqueur du mâle. Chez les mêmes espèces, qui doivent vivre plusieurs années, on voit, nageant dans cette liqueur, de véritables capsules d'un centième à un cinq centième de millimètre de diamètre, dans l'intérieur desquelles on distingue, avec des grossissements de trois cents et quatre cents fois, une immense quantité de spermatozoïdes filiformes, disposés régulièrement du centre à la circonférence.

— M. Le Roux revient sur les phénomènes de chaleur qui accompagnent le mouvement vibratoire des corps, pour bien constater que la chaleur observée vient bien de l'extinction du mouvement, de la transformation du mouvement en chaleur, et non pas de frottements accidentels ou de courants thermo-électriques. Interprétant les expériences de MM. Sullivan et Ermann qu'on aurait pu lui opposer, il est amené, et nous croyons cette explication très-juste, à regarder les courants mis en évidence comme résultant de la chaleur dégagée à la surface de contact de deux corps hétérogènes, qui cherchent à s'entraîner dans un mouvement vibratoire commun.

— M. Ch. Mène adresse une note sur la présence du fluor dans les eaux, et le moyen de constater sûrement cette présence. Voici ce moyen. Le résidu de l'évaporation de l'eau étant bien rassemblé, on l'introduit avec de l'acide sulfurique pur, concentré et en excès dans un petit ballon, auquel on adapte un tube de verre plongeant dans l'eau, puis on chauffe. S'il y a du fluor dans le résidu, il se dégage du fluorure de silicium, qui se décompose par l'eau en produisant de la silice gélatineuse; ce dernier caractère devient plus évident et plus complexe en ajoutant de l'ammoniaque à l'eau où se décompose le gaz. Pour arriver à mettre le fluor en évidence dans les eaux du Rhône, de la Saône, de la Loire, il a fallu opérer sur le résidu d'une cinquantaine de litres. Suivant M. Mène, cette quantité est si petite, et tant d'eaux ne contiennent pas de fluor, qu'on peut le regarder comme une matière purement accidentelle.

— M. Sylvester adresse une démonstration très-simple, presque intuitive de la proposition fondamentale de la théorie des résidus quadratiques.

— M. de Pontécoulant croit avoir déterminé rigoureusement et définitivement, par la seule théorie, l'accélération séculaire du

moyen mouvement de la lune. La valeur obtenue serait 7",9886, ou plus simplement 8 secondes ; moyenne entre les valeurs extrêmes de MM. Delaunay et Hansen, presque identiques avec celles de Mayer.

Lettre de M. Le Verrier à M. l'abbé Moigno.

Paris, le 18 avril 1860.

Monsieur l'abbé,

Vous m'avez demandé s'il serait possible d'accepter que le moyen mouvement de Mercure éprouvât une accélération séculaire égale aux 58 centièmes de 7 secondes ; soit environ 4 secondes par siècle. Une pareille hypothèse est absolument contraire aux observations.

A l'époque où je vis pour la première fois que la théorie de Mercure présentait des difficultés, je trouvai que les observations méridiennes modernes donnaient un mouvement moyen un peu plus faible que celui qu'on déduit des observations des passages, à partir de l'année 1697. Ce résultat, fondé sur les observations, conduirait donc, si on voulait l'admettre, non pas à une *accélération*, mais bien à une *diminution* du mouvement séculaire.

Mais je n'ai point accepté cette conséquence.

Les observations des passages, observations si précises, auraient dû suffire, en effet, pour mettre en évidence la diminution séculaire du mouvement de Mercure, si elle avait été réelle. Or, lorsqu'on introduit un terme proportionnel au carré du temps dans les équations de condition déduites des passages de la planète sur le soleil, on trouve que ce terme ne peut avoir aucune influence.

Ajoutons que s'il eût existé un terme séculaire dont le coefficient serait de 4'', il eût été impossible de n'en pas reconnaître l'influence. En 1697, ce terme aurait ajouté plus de *treize* secondes à la longitude *vraie* de la planète.

La théorie de Mercure a été amenée à un état de perfection extrêmement satisfaisant, et tel qu'on ne trouverait peut-être nulle part ailleurs un pareil accord entre la théorie et les observations. On en jugera par l'inspection des minimes différences qui restent entre la théorie et l'observation, pour les *sept passages complète-*

ment observés. Ces différences représentent l'incertitude de la distance des centres de la planète et du soleil.

En 1736.	+ 0'',4	En 1789.	+ 0'',3
1743.	— 0,0	1799.	— 0,2
1782.	— 0,6	1832.	— 0,2
1786.	— 0,0		

Ces faibles différences proviennent très-certainement, en majeure partie, des erreurs d'observation. On en demeure convaincu, lorsqu'on voit que la plus grande différence appartient à l'observation la plus incertaine. L'observation de 1782, qui présente l'écart 0'',6, a été extrêmement difficile. Je n'ai donc point hésité à conclure que l'accord ci-dessus est une preuve irréfutable non-seulement de l'exactitude des nouvelles tables de Mercure, mais encore de la précision des tables que j'ai données pour le soleil.

Veuillez agréer, etc.

U. LE VERRIER.

Séance du lundi 16 avril 1860.

M. Jobert de Lamballe croit devoir faire connaître à l'Académie un fait pathologique d'un très-grand intérêt. Un homme de quarante-deux ans est jeté, le 31 juin dernier, hors de sa voiture; et se fait, en retombant sur le sol, une fracture grave de la jambe droite. On réduit la fracture, et on entoure la jambe d'un appareil inamovible; l'appareil reste en demeure pendant deux mois; on remplace l'appareil inamovible par un bandage plâtré, puis par un bandage amidonné; cette seconde période du traitement dure un mois. Le malade croit alors pouvoir repartir pour la Belgique, où ses intérêts le rappellent. On croyait la fracture en bonne voie de guérison; mais on finit par s'apercevoir que la réunion des os n'est pas faite, que le cal ne s'est pas formé. Le malade revient à Paris; on lui applique l'appareil amovo-inamovible de M. Seutin, qui rend la visite du membre et les pansements beaucoup plus faciles. Mais la cicatrice ne fait pas de progrès; les os ne se consolident pas. Effrayé de cette lenteur extraordinaire, et craignant d'être forcé de recourir à l'amputation, M. Jobert de Lamballe a l'heureuse pensée d'exciter le périoste endormi; il glisse vers les extrémités.

des deux os un séton, mais de manière qu'il n'attaque que le périoste; la suppuration s'établit sans accident; sous son influence le périoste retrouve son activité, le cal, uniquement produit par la reviviscence et l'ossification du périoste, commence à se former, et fait chaque jour de nouveaux progrès. Deux semaines après, il n'y a plus de traces de mobilité, le malade soulève sa jambe sans douleur; quelques jours après il peut marcher, et sort bientôt de l'hôpital entièrement guéri. L'illustre chirurgien affirme qu'il n'y a eu ni bourgeons, ni cal secondaire ou passager; mais bien une cicatrisation directe avec cal permanent, résultant de l'ossification du périoste. Un travail que la seule nature était impuissante à produire, s'est donc fait comme par enchantement, quand elle a été aidée par l'influence excitatrice d'un révulsif, du séton.

— M. Jules Roux lit six observations de désarticulation de la cuisse, dont quatre ont été couronnées de succès, ou suivies de guérison entière, après un temps qui a varié de cinquante-cinq à quatre-vingts jours. Les conditions générales de succès semblent être l'anesthésie chloroformique, poussée jusqu'à l'immobilité et la résolution musculaire complète; l'absence de points de suture, des pansements fréquents et prolongés, aidés d'injections chlorurées ou iodurées, de cataplasmes émollients, de poudre de quinquina, etc., etc. Dans le cas de fracture du fémur seulement, il faut se garder de recourir à l'opération, très-grave en elle-même, de la désarticulation, parce qu'il n'est pas d'exemples de guérisons obtenues dans ces conditions; tandis que l'on peut citer un bon nombre de guérisons de fractures de ce genre abandonnées à elles-mêmes sans amputation.

— Le fils de M. Félix Dujardin annonce la mort de son père, naturaliste français, justement célèbre, membre correspondant de l'Académie, professeur de zoologie depuis 1839 à la Faculté des sciences de Rennes. Né en 1801, il n'était âgé que de 59 ans; mais il était miné depuis longtemps par une maladie grave, un ulcère peut-être de l'estomac. Fils d'un modeste horloger de Tours, il s'était fait lui-même en quelque sorte. Ses principaux ouvrages sont : une *Histoire naturelle des zoophytes* dans laquelle il combat les opinions d'Ehrenberg sur la formation de la terre végétale, et les infusoires fossiles à carapace siliceuse; son *Manuel de l'observateur au microscope*; son *Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux*; ses *Promenades d'un naturaliste*, etc. Personne ne maniait plus habilement, plus savamment que lui

le microscope ; personne ne savait mieux que lui ce qu'on doit demander aux puissants grossissements, et combien il faut s'en défier.

— M. le général Morin prie l'Académie de vouloir bien inscrire la bibliothèque du Conservatoire des arts et métiers au nombre des dépôts publics auxquels elle accordera la théorie du mouvement de la lune de M. Delaunay. Cette théorie est éminemment savante ; mais nous étions loin de prévoir que la discussion récente lui ferait l'insigne honneur de l'élever au rang de livre populaire.

— Le conseil municipal de Saint-Jean d'Angély prie instamment l'Académie des sciences de s'associer à une souscription ayant pour but d'élever dans sa ville natale une statue à Regnaud de Saint-Jean d'Angély, comte de l'empire et membre de l'Institut.

— M. Fournet, membre correspondant, adresse de Bone (Algérie), en date du 29 mars, une note sur les phénomènes ou mieux sur les anomalies météorologiques de juin 1859 à avril 1860. Comme M. de Villiers de l'Île-Adam, il distingue plusieurs périodes successives : période de chaud caractérisée par une chaleur excessive de 37° à Lyon ; période d'aurores boréales d'août en novembre ; période de froid en décembre, où le thermomètre est descendu à Lyon jusqu'à 21°, et sur les montagnes avoisinantes jusqu'à 24° ; période de vents, de tempêtes, d'ouragans avec neiges très-abondantes ; adoucissement de la température en février, recrudescence de froid en mars, végétation retardée à ce point qu'à Bone les boutons des platanes commencent à peine à se montrer. Ces anomalies semblent avoir été générales ; on les a subies dans l'Amérique septentrionale et méridionale comme en Europe ; et M. Thévenet, directeur de l'expédition du Nicaragua, a eu l'occasion de constater un déplacement considérable de la limite des vents alisés.

— M. Luther, de Bilk, communique la découverte faite par lui, le 24 mars, de la cinquième petite planète appelée *Concordia*, et dont le *Cosmos* a déjà donné la position.

— M. Liais envoie du Brésil les observations de la comète double qu'il dit avoir découverte. Lui qui veut qu'on le croie sur parole quand il affirme l'existence d'un astre nouveau et très-mystérieux qu'il aura vu presque seul, a le singulier courage d'affirmer que l'observation de M. Lescarbault est une pure illusion. Nous

avons dit ailleurs sur quelle raison il appuyait cette négation, et nous ne comprenons vraiment pas que le *Journal officiel de l'astronomie et des astronomes* ait ouvert ses colonnes à cette attaque. C'est évidemment une boutade, et M. Le Verrier était bien inspiré lorsqu'il soumettait à un examen si sévère M. Lescarbault et son observation. Au reste, M. Liais traite de la même manière les passages de corps ronds sur le disque du soleil, rappelés par MM. Herrick, Wolff, Carington, etc., etc.

— M. Zenger transmet de Hongrie ses mémoires sur la théorie mécanique de la lumière, déjà soumis à l'examen de l'Académie royale des sciences de Belgique, et dont nous avons donné depuis longtemps à nos lecteurs une analyse suffisante.

— M. Dessaignes, partant de cette idée théorique que l'acide succinique était une sorte d'acide oxytartrique ou de l'acide tartrique suroxydé, a fait une longue série d'expériences pour arriver à passer d'un de ces acides à l'autre, et annonce qu'il a en effet réussi à réduire l'acide tartrique à l'état d'acide succinique.

— M. Savarello, ministre des travaux publics, envoie de Naples à l'Académie pour ses collections un des troncs de cyprès pourvus de racines, mis au jour sous ses yeux près de Pompéïa, à une profondeur de cinq mètres au-dessous du sol, dans des travaux de canalisation. Ces cyprès, âgés d'environ trente-six ans, ont été engloutis par la mémorable éruption qui, dans l'année 79 de notre ère, a détruit les villes d'Herculanum et de Pompéïa; ils sont restés debout à la place qu'ils occupaient; le dépôt qui les recouvrait était formé de quatre couches ou stratifications distinctes : terre végétale, terrain d'alluvion, gravier volcanique, gravier rouge; les portions des arbres qui plongeaient dans les trois couches supérieures ont été comme détruites ou dissoutes par le sol; la portion qui entoure le grès rouge, dont des échantillons sont aussi adressés à l'Académie, est restée seule intacte depuis près de dix-huit cents ans. M. Élie de Beaumont fait remarquer que les troncs d'arbres trouvés dans les terrains bouilliers sont aussi restés debout à la place qu'ils occupaient; le fait observé à Naples et qui date des temps historiques a donc ses analogues dans les temps géologiques.

— M. Poey adresse de la Havane, en date du 14 mars, une note sur les éclairs sans tonnerre observés à la Havane pendant l'année 1859; au sein des cumulo-stratus isolés sur l'horizon.

Est-il vrai que les éclairs ne soient pas toujours accompagnés de tonnerre, ou qu'il y ait des éclairs sans tonnerre ? Arago admettait l'existence d'éclairs sans tonnerre ; M. Poey semble partager la même opinion ; d'autres physiciens nient absolument leur existence ; M. l'abbé Raillard, qui a beaucoup observé, veut absolument que les éclairs sans tonnerre soient le reflet d'éclairs avec tonnerre situés si loin au-dessous de l'horizon, que le bruit se perd avant d'arriver jusqu'aux oreilles. Résumant les données de la science sur ce point délicat, nous disions, il y a dix-huit mois :

« Il ne nous semble pas impossible qu'au sein des nuages très-dilatés, ou lorsqu'elle a lieu entre deux nuages très-rapprochés, une décharge électrique de faible tension puisse rester silencieuse, et qu'il y ait, par conséquent, de *véritables éclairs sans tonnerre*. Il peut arriver de même, s'il n'y a pas de décharge ou d'écoulement vers la périphérie du nuage, que les attractions et les répulsions électriques exercées dans son sein ne donnent lieu qu'à des effets sonores, et qu'il y ait par conséquent *des tonnerres sans éclairs*. » Quoi qu'il en soit, et ne s'arrêtant qu'au fait brut de lumière sans bruit perçu, M. Poey, qui déjà dressé des catalogues d'éclairs sans tonnerre d'après les observations recueillies par lui, ou faites par lui à la Havane, en 1850 et 1851, adresse aujourd'hui une nouvelle série d'observations :

Mois.	Jours d'éclairs.	Mois.	Jours d'éclairs
Janvier.	1	Juillet.	22
Février.	3	Août.	26
Mars	4	Septembre	27
Avril	2	Octobre.	24
Mai.	49	Novembre.	8
Juin.	23	Décembre	2

On voit que le nombre va constamment en croissant de mai en octobre ; le maximum a lieu en septembre ; il en fut de même de 1850 à 1851. Le mois de septembre est d'ailleurs l'époque des pluies périodiques, de la saison des fortes chaleurs, des orages et des ouragans gyrotoires ou cyclones.

Il ne sera peut-être pas inutile d'indiquer la direction dans laquelle ces éclairs sans tonnerre sont apparus :

Directions.	Cas.	Directions.	Cas.
N.	11	S.-S.-O.	16
N.-N.-E.	25	S.-O.	51
N.-E.	59	O.-S.-O.	5
E.-N.-E.	12	O.	18
E.	43	O.-N.-O.	4
E.-S.-E.	18	N.-O.	31
S.-E.	86	N.-N.-O.	17
S.-S.-E.	17		
S.	26		

Dans ce tableau on remarque quatre points principaux de l'horizon vers lesquels les éclairs sans tonnerre ont le plus prédominé, ce sont : en première ligne, le S.-E., puis le N.-E., et le S.-O., avec le N.-O. Ensuite l'E. et l'O. francs offrent un plus grand nombre d'éclairs que toutes les autres directions. En somme, la totalité des éclairs vers l'E., en excluant le N. et le S. francs, l'emportent de 118 cas sur ceux qui correspondent à l'O. Les éclairs vers le S. excèdent de 60 cas ceux de la partie N., en excluant alors les chiffres de l'O. et de l'E.

M. Poey signale aussi des coups de tonnerre sans éclairs survenus, en mai, 3 jours; juin, 1; juillet, 4; août, 1; septembre 1. Joignant ces nouvelles données aux premières, on constate que les nombres de jours sans éclairs ou sans tonnerre sont en juin et août, 4; septembre, 2; mai, 9; juillet, 5.

— M. Scipion Gras adresse une note géologique dans laquelle il essaie d'expliquer la présence anormale dans les roches des montagnes de la grande Chartreuse, vallée d'Entremont, de certains fossiles que l'on ne rencontre ordinairement que dans d'autres terrains.

— M. Bertrand, professeur de mathématiques à Grenoble, envoie un mémoire sur les inondations de l'Isère en novembre dernier; il y a bien longtemps que nous attendions ce mémoire, dont M. Bertrand nous avait annoncé l'apparition comme très-prochaine.

— M. Paulet, de Genève, qui a tant appelé l'attention de l'Académie sur ses démonstrations du théorème de Fermat, envoie une démonstration nouvelle de l'équivalence à deux droits des trois angles d'un triangle.

— M. Duhamel a fait une étude rétrospective de la recherche

des maxima et minima et de la méthode des tangentes, questions si longtemps agitées entre trois mathématiciens célèbres du xvii^e siècle, Fermat, Descartes et Roberval. Tous trois avaient tort, tous trois avaient raison ; ils ne sont pas parvenus à se comprendre et à se mettre d'accord; M. Duhamel fait à chacun sa part d'erreur et sa part de vérité, s'efforçant de tenir la balance bien égale.

— M. Duhamel encore, dont l'autorité avait été invoquée par M. de Tesson dans sa note sur la proposition fondamentale de la théorie des couples, dit que la proposition est vraie absolument et sans restriction, que sa démonstration est tout à fait rigoureuse. Pour interpréter l'une et infirmer l'autre, M. de Tesson est forcé de prouver qu'il a mal compris l'une et l'autre. Si, comme nous le disions, le système auquel le couple est appliqué est à la fois solide et rigide, ce n'est pas autour du point milieu du bras de levier du couple, mais autour du centre de gravité du système qu'il tendra à tourner; et cette tendance évidemment sera complètement la même quelque part que l'on transporte le couple dans son plan, pourvu que le nouveau bras soit invariablement lié au premier. Cette attaque de l'habile hydrographe a vivement contristé tous les géomètres au sein et en dehors de l'Institut.

— M. Pelouze communique, au nom de M. Margueritte, une note sur un nouveau procédé de transformation du chlorure de sodium en sulfate, et par suite en carbonate de soude et en soude, par l'intermédiaire du sulfate de plomb. Toute l'opération se fait par la voie sèche; sous l'influence d'une chaleur intense, le mélange de sulfate de plomb et de chlorure de sodium se décompose; il se forme à la fois du sulfate de soude et du chlorure de plomb. Par une opération secondaire, le chlorure de plomb est économiquement ramené à l'état de sulfate, et le sulfate régénéré peut servir à la transformation d'une nouvelle quantité de sel marin. Nous reviendrons très-prochainement sur ce procédé parfaitement fondé en théorie, mais qui devra recevoir la sanction de la pratique sur une échelle suffisante. Est-il vraiment industriel, l'auteur le croit, mais rien ne l'a prouvé encore.

— M. Pouchet adresse une suite à ses recherches sur les corps ou corpuscules flottant dans l'air, entraînés par la neige ou par la pluie. Il a amené à l'état de méthode pratique, d'instrument facile à manœuvrer et donnant des résultats toujours semblables à eux-mêmes, le mode d'investigation déjà communiqué par lui

à l'Académie. Nous croyons entendre que dans ses nouvelles observations, pas plus que dans les premières, il n'a trouvé ni œufs d'infusoires ni spores ou sporules.

— Les héritiers de M. Poinso, principalement représentés par M. Prévost, juge à Rouen, et M. Bocquet, avocat à Lieuvilliers (Oise), font don à l'Académie de tous les manuscrits trouvés dans les tiroirs de M. Poinso. Une commission composée de MM. Chasles, Dupin, Liouville, Duhamel, Bertrand, est chargée de faire l'inventaire de ces précieuses feuilles; et l'Académie adresse à la famille ses remerciements sincères. Une note de M. Poinso sur ses fameux polyèdres étoilés, et qui remonte à 1819, est transmise en même temps à l'Académie par un correspondant étranger.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Concours général d'animaux de boucherie

Tenu à Poissy le 4 avril 1860.

Nous voudrions consigner ici quelques observations sur la grande utilité des concours régionaux en général et en particulier du grand concours de Poissy, auquel nous venons de consacrer une magnifique et laborieuse journée, heureux de pouvoir rendre compte à nos lecteurs de cette grande fête de l'Agriculture. Nous voudrions aussi dire un mot sur la direction à donner à ces exhibitions zootechniques, pour en tirer tous les heureux résultats qu'on peut en attendre, et donner enfin quelques conseils à nos éleveurs sur la meilleure marche à suivre dans leurs études pratiques de l'amélioration du bétail; mais l'espace dont nous disposons est trop limité, et nous sommes obligé de nous restreindre à la simple énumération des faits que nous a offerts l'imposante solennité d'aujourd'hui.

Nous dirons tout d'abord que le concours de cette année est tout à fait caractéristique, et bien différent de ses aînés. On n'y voyait point, fort heureusement, des croisements anormaux, des bandes de bœufs, ne présentant aucune marche logique, aucune idée saine de la zootechnie. L'ensemble du concours était très-satisfaisant, les résultats étaient nettement marqués par des sujets

d'élite. La quantité nous a paru être compensée par la qualité, et c'est un progrès immense. Mais un fait très-regrettable, c'est que certains noms d'heureux lauréats que nous étions habitués à voir briller sur le catalogue n'y figuraient pas cette année. C'est ainsi que MM. de Falloux, Tachard et quelques autres ont cru pouvoir se reposer sur leurs lauriers, et cependant les succès obtenus obligeaient ces nobles vainqueurs à continuer, à persévérer. D'autres, comme MM. de Béhague, Pluchet (de Trappes), avaient changé leur spécialité : le premier, au lieu de présenter ses magnifiques bœufs couronnés chaque année des premiers prix, souvent même du prix d'honneur, s'est contenté d'exposer quelques lots de moutons qui, nous l'avouons, ont été d'ailleurs fort remarquables ; M. Pluchet, cet infatigable apôtre du croisement dishley-mérinos, lequel est à notre avis un essai bien malheureux et n'a pas donné jusqu'ici de résultats bien appréciables et bien fixes, s'est contenté d'exposer des porcs. Ce sont des revirements qu'il ne nous appartient pas d'expliquer. Remarquons enfin que les héros du concours dans l'espèce bovine étaient surtout nos bonnes races françaises, les charolais, la bonne petite race bretonne qui se distingue chaque année, les salers, les garonnais, les choletais qui présentaient des progrès immenses, et donnaient des preuves irrécusables d'une amélioration déjà bien avancée. Le durham, le dévon, étaient en petit nombre ; les autres races anglaises manquaient totalement, et c'est de bon augure pour nous. Dans l'espèce bovine le south-down et les croisements bien entendus de south-down-berrichons ont remporté les principaux prix, et c'était justice.

Nous n'avons point admiré deux lots de croisés costvold-berrichons qui nous ont paru décousus et cela devait être ; de même que nous n'avons jamais compris les croisements durham-breton, tandis que les croisements ayr-bretons ont un bel avenir, absolument comme les south-down-berrichons. — Pour les porcs, les races françaises ont eu un grand triomphe. Nous avons vu disparaître avec satisfaction du champ de concours ces innombrables sous-variétés des races anglaises, et toute cette collection de croisements inintelligents avec nos bonnes races françaises. — L'Exposition des veaux a été comme toujours vraiment insignifiante ; le nombre de ces animaux était du reste fort peu considérable, mais comme encouragements, on a donné quatre prix aux moins laids des onze exposés.

Pour terminer ce rapide aperçu, nous dirons que nous avons vivement regretté l'absence totale des animaux appartenant aux

établissements agricoles du gouvernement, aux fermes-écoles impériales qui ont la mission de montrer au monde agricole, par de beaux spécimens, l'état actuel des améliorations réalisées, et d'indiquer le but auquel doit tendre la science pratique de la zootechnie.

Arrivons maintenant à l'énumération des types parfaits d'animaux que nous avons admirés au Concours de 1860.

Bœufs. Le prix d'honneur a été décerné au bœuf numéro 4 appartenant à M. le prince de Wagram, pour un bœuf durham-suisse, qui offrait surtout les caractères saillants du durham : 36 mois, 940 kilogrammes. Le bœuf devon inscrit sous le numéro 145 et appartenant à M. Bellard a eu le deuxième prix : il a une conformation admirable d'autant plus que ce n'est pas essentiellement une race de boucherie.

Nous passons sous silence, malgré les prix remportés, les produits des croisements de trois et de quatre races; par exemple, des durham-schwits-cotentins, des ayr-durham-bretons, car au point de vue de l'avenir agricole, ces croisements sont complètement dénués d'utilité. Parmi les magnifiques animaux charolais, nous citerons avec honneur, car il le mérite, le bœuf charolais numéro 233, appartenant à M. Dauphin, à qui il a valu un premier prix. Les durham-charolais inscrits sous le numéro 181, appartenant à M. Bellard, et le numéro 182, à M. Tieronnier qui a eu le premier prix, sont aussi extrêmement remarquables au point de vue de la conformation tout à fait apte à l'engraissement précoce. Ces croisements intelligemment conduits ont déjà produit d'excellents résultats. Les bœufs garonnais, parthenais, salers et limousins ont obtenu de nombreux succès parmi lesquels plusieurs premiers prix : ces animaux sont en très-bonne voie d'améliorations par *in and in*.

Veaux. Nous mentionnons seulement les deux premiers prix des veaux (tous sont de la race cotentine) inscrits sous les numéros 282 et 283, âgés de deux mois et pesant 145 kilogrammes chaque. Cependant remarquons en passant que le premier prix a été accordé à un *engraisseur*.

Moutons. Arrivons à l'espèce ovine qui présente de magnifiques lots de sujets d'élite. Le prix d'honneur a été accordé à juste titre au lot numéro 320 appartenant à M. le comte de Bouillé et composé de très-beaux south-down, race si précieuse pour les terres pauvres, pour les landes, le plus beau cadeau que l'Angleterre nous ait fait bien certainement. A notre grand regret nous ne pouvons faire l'éloge du deuxième prix donné au lot numéro 316,

composé de ce qu'on est convenu d'appeler *race charmoise* ; nous aurions vu de plus beaux spécimens de cette espèce, du vivant du très-regrettable M. Malingié. C'est encore un de ces tours de force zootechnique que nous ne pouvons qu'admirer sans le conseiller, car ces sortes de croisements entre plusieurs races essentiellement différentes ne nous paraissent pas appelés à un grand avenir.

Par contre, le numéro 331, représentant un lot de south-down-bérichons, qui a valu à M. de Béhague un premier prix, montre combien ce croisement est logique, excellent et fécond en heureux résultats. Les croisements dishley-mérinos n'étaient pas très-beaux. — Quant aux croisements vaguement nommés anglo-artésiens qui ont obtenu un premier et un second prix, ils ne nous ont pas présenté des caractères bien tranchés, bien remarquables pour justifier les récompenses. — Nous devons une mention au lot de mérinos numéro 299 appartenant à M. Crespel-Pinta qui nous avait habitué à un triomphe plus complet. — L'heureux lauréat qui a obtenu l'année dernière et plusieurs années de suite le prix d'honneur dont le nom nous échappe, s'est aussi abstenu cette année !

Nous le répétons, cette année le south-down a eu un succès complet sous la forme de pur sang, et croisé avec l'excellente race bérichonne.

Espèce porcine. Le prix d'honneur a été justement décerné à un New-leicester d'une très-belle conformation et d'un engraissement très-fini (10 mois 25 jours, pesant 142 kilogrammes). Cette belle race était dominante à l'exposition zoologique de cette année et a remporté les principaux prix.

La bonne race augeronne a eu le premier prix; le numéro 347 qui l'a obtenu était très-remarquable, à douze mois il pesait 270 kilogrammes. — Les principaux et les plus beaux spécimens des races françaises appartenaient à la race augeronne et étaient exposés par des engraisseurs.

Pour nous résumer, le concours de cette année est très-remarquable, extrêmement instructif et très-encourageant. Nous engageons vivement nos grands et intelligents éleveurs à persévérer dans la voie des heureuses améliorations où ils marchent à pas de géant; nous applaudissons de grand cœur aux beaux résultats qu'ils ont obtenus et que nous aimons à constater ici. Nous donnons rendez-vous à ces dignes émules au prochain concours, espérant pouvoir admirer leurs nouveaux et plus brillants succès;

car les améliorations agricoles sont de l'ordre le plus élevé et touchent aux intérêts les plus directs et les plus vitaux de la société tout entière. Puisse notre voix être entendue, puissions-nous les voir persévérer dans leur noble mission humanitaire et philanthropique, car le grand Sully a dit avec raison que l'agriculture est la mamelle d'un État.

O. THUYSSUZIAN.

Société protectrice des animaux.

Chaque année, le lundi de la Pentecôte, dans la petite ville de Quimperlé, une foire aux oiseaux vendus par des enfants braconniers dénicheurs, devient le prélude et le prétexte d'une fête champêtre. M^{me} Giraud-Lesourd proteste avec raison contre cette coutume barbare qui stimule l'activité destructive des jeunes marchands et dépeuple le pays des utiles alliés du cultivateur. Elle espère que bientôt le clergé, les instituteurs et les institutrices prendront en main la cause des victimes qui, en somme, est la cause de l'humanité; mais, en attendant, elle invite la Société protectrice des animaux à intervenir auprès des autorités compétentes.

— François Prévot, garde-champêtre de la commune de Saint-Bris, Yonne, possédait un petit chien de la plus infime espèce. Il tomba gravement malade; et chaque jour on vit le chien, matin et soir, s'agiter, aboyer comme pour convier son maître à la promenade habituelle, il partit seul pour faire la ronde accoutumée. Prévot mourut et lorsque son corps eut été renfermé dans le cercueil, le chien se mit à mordre les planches pour l'en extraire en faisant entendre des cris de détresse. Au moment des obsèques il fallut le renfermer dans l'écurie qu'il remplissait de ses cris plaintifs. Redevenu libre, le chien courut vers le cimetière, se tint à quelques distances de la commune; trois jours après il était encore couché sur la fosse de son maître; on lui offrit des aliments qu'il refusa; et depuis quatre mois, dit le nouveau garde-champêtre, on voit le malheureux et fidèle animal entreprendre chaque jour la tournée de surveillance, qu'il faisait en compagnie de son maître sans que soins, caresses ou friandises aient pu le distraire un instant de sa douleur.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Rumker, astronome de l'Observatoire de Hambourg, a découvert, le 17 avril, une nouvelle comète très-faible, dont voici la position :

Avril 17. 11 h., 6 m., 33 s., temps moyen de Hambourg.

Ascension droite. 2 h. 46 m., 20 s., 32 Déclinaison $+ 48^{\circ}$, $21'$, $55''$, 4.

Le lendemain, le nouvel astre a été vu à l'Observatoire d'Altona à travers des éclaircies de nuages dans la position approchée suivante :

Avril 18. 9 h., 34 m., temps moyen d'Altona.

Ascension droite. 2 h., 50 m., 43 s., 5 t. Déclinaison $+ 48^{\circ}$, $56'$.

— La Société des arts poursuit avec ardeur son projet assez populaire en Angleterre d'une exposition universelle de l'Industrie à Londres en 1862. Le conseil des trustees et des directeurs de l'Association formée dans ce but a fait appel à tous les membres de la Société pour la formation d'un capital de garantie, fixé à la somme énorme de 6 millions 250 000 francs. Les soumissions montent déjà à 4 375 000 francs ; et Son Altesse royale le prince époux, président de la Société, vient d'annoncer que dès qu'elles auraient atteint le chiffre de six millions, il complètera le fonds de garantie, en souscrivant à son tour pour 250 000 francs.

« J'ai reçu ordre, dit le colonel Grey, de vous informer que Son Altesse royale le prince Consort a donné sa plus grande attention à la proposition faite par le conseil de la formation d'un fonds de garantie, dans le but de mettre la Société à même de poursuivre le vœu émis par elle d'une nouvelle grande exposition internationale en 1862. Comme président de la Société, le désir de Son Altesse royale a toujours été de seconder autant qu'il est en son pouvoir tout plan bien étudié par elle, et ayant pour objet l'avancement de l'art et de la science appliqués aux progrès de l'industrie. Mais convaincu en même temps que la faveur accordée par le public à chacun de ces plans doit avoir pour mobile unique leur bonté intrinsèque, Son Altesse a pris pour règle générale de s'abstenir de donner son nom à toute entreprise qui n'a pas reçu du public un accueil tel que son succès définitif ne puisse plus être l'objet d'un doute. Dans le cas actuel cependant et considérant les conditions auxquelles a été soumise la proposition de

souscription au fonds de garantie, et dont l'une est qu'aucune obligation ne pèsera sur les souscripteurs tant que le montant des souscriptions ne s'élèvera pas à 6 millions 250 000 francs ; Son Altesse royale s'écarte de sa pratique ordinaire pour déclarer qu'il est prêt, dès que l'intérêt pris par le public au projet d'exposition se sera manifesté par des souscriptions de six millions, à prendre à sa charge les 250 000 francs qui doivent compléter le fonds de garantie. »

— Nikas, roi d'Éthiopie, a écrit à M. de Lesseps la lettre suivante, datée du 10 décembre 1859, traduite par M. Antoine d'Abbadie :

« Depuis le commencement jusqu'à présent, j'ai eu l'esprit attentif au travail que vous faites et qui sera une grande joie pour tout le monde ; et aujourd'hui que c'est une chose décidée, au nom de mon pays que j'aime, et en mon nom, je vous rends grâce. En faisant creuser la terre de Suez, c'est vous qui faites l'union mutuelle entre notre pays et les affaires d'Europe. Donc votre nom ne périra pas auprès de nous ; c'est pourquoi notre pays sera le pays de blé pour la contrée d'Occident. Puisqu'il en est ainsi, sachez que moi et mon pays nous vous aimons. Je désire aider votre travail par du bétail ou d'autres moyens. Je supplie le Seigneur qu'il vous garde. »

— La Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille propose les sujets de prix suivants : *Sciences physiques*. Étudier sous le double rapport de la composition chimique et des propriétés caloriques les diverses espèces de houille du nord de la France. *Sciences appliquées à l'industrie*. 1° Construire un manomètre facile à installer sur un cylindre à vapeur, gradué à partir de zéro atmosphère et donnant avec exactitude la pression de la vapeur pendant l'admission et à la fin de la course du piston ; 2° rechercher un moyen pratique propre à condenser les vapeurs nitreuses, l'acide sulfureux et le gaz chlorhydrique qui se dégagent dans la fabrication de l'acide sulfurique et du sulfate de soude ; 3° indiquer un moyen industriel pour réparer directement l'acide oxalique avec la betterave en nature ; 4° étudier les meilleures dispositions à adopter dans les filatures, afin d'empêcher les accidents qu'engendrent les moteurs mécaniques et les divers organes de transmission. *Agriculture*. Faire l'analyse comparative de toutes les espèces de calcaires qu'on utilise dans le nord de la France, soit pour le chaulage, soit pour le marnage des terres ; mentionner les gisements et les caractères physiques de ces calcaires. 2° Indiquer les différents modes de chaulage et

de marnage mis en pratique dans le nord de la France, en précisant pour chaque nature de terre les doses de chaux ou de marne adoptées dans chaque localité, ainsi que la durée du chaulage et du marnage; donner le prix de revient de ces deux opérations dans chaque localité.

— En août 1855, mademoiselle Cléret, institutrice privée, sollicita du ministre de l'instruction publique un secours, et pour titre à la bienveillance du ministre, elle affirmait être en possession d'un moyen de faire entendre les sourds-muets. M. le docteur Béhier d'abord, puis une commission composée de MM. Lélut, Bérard, Ritt, Valade-Gabel, Pillet, ayant M. Béhier pour rapporteur, fut chargée d'examiner les procédés de mademoiselle Cléret, en constatant l'état des enfants confiés à ses soins. La commission remplissait sa mission avec un grand zèle; elle prenait plaisir à constater les heureux résultats du traitement suivi sous ses yeux, lorsque la pauvre demoiselle fut tout à coup atteinte d'une aliénation mentale dont rien ne fait espérer la guérison au moins prochaine. Elle avait acheté un jour un objet de mercerie enveloppé d'une feuille détachée d'un ouvrage de géographie, sur laquelle elle lut que, pour se guérir de la surdité, les paysans exposaient leurs oreilles sur diverses substances vaporisables. Sourde elle-même depuis plusieurs années, elle se livra à des expériences suivies qui la conduisirent à la méthode suivante, formulée par elle avant sa cruelle maladie : éther sulfurique versé directement dans le conduit auditif externe à la dose de 4, 5, 6, 8 gouttes par jour; d'ordinaire, cela ne détermine que peu de sensibilité ou de douleur; après seize ou vingt jours on peut, pour ne pas user l'énergie du moyen, suspendre son emploi pendant quelques jours et le reprendre ensuite; l'application peut en être continuée sinon indéfiniment, du moins très-longtemps. Étonnée du succès qu'elle avait obtenu sur elle-même, mademoiselle Cléret traita de la même manière ses élèves, au nombre de vingt-neuf; deux ont été complètement guéris; chez sept autres, il y avait, après huit ou neuf mois de soins, un changement manifeste. Les bruits, le son de la voix, étaient perçus avec grande facilité; si les enfants ne comprenaient pas toujours avec netteté ce qui leur était dit, ils entendaient positivement; la commission s'en est assurée en prenant les soins les plus minutieux pour éviter toute cause d'erreur, pour se mettre à l'abri des perceptions obtenues à l'aide des autres sens si développés chez les sourds-muets. En dehors des élèves proprement dits, vingt personnes ont été traitées sous les

yeux d'un des membres de la commission. Dans le nombre il y avait des vieillards dont l'ouïe avait diminué ou n'existait même plus d'un côté; pour tous l'amélioration a été notable; chez un convalescent de fièvre typhoïde, l'ouïe obturée a été restaurée très-prompement. Il est vraiment désolant que les expériences, commencées sous de si favorables auspices, aient été interrompues avant que la commission fût entrée en possession d'un ensemble de guérisons complètes et définitives. Elle appelle toute la bienveillance du ministre sur la pauvre mademoiselle Cléret et sollicite pour elle une place à Charenton; elle déclare que si quelque moyen analogue a été proposé et employé dans d'autres conditions, la méthode de mademoiselle Cléret n'en est pas moins digne d'être l'objet d'une étude attentive et sérieuse; d'autant plus que de très-nombreuses expériences ont prouvé l'innocuité complète de la substance employée, ou de l'éther: il doit avoir, il nous semble, pour principal effet, de dissoudre le cérumen solidifié, cause d'un nombre de surdités beaucoup plus considérable qu'on ne pense. Que de fois nous avons vu M. Récamier rendre l'ouïe à des personnes dont l'oreille était plus que paresseuse, en parvenant, non sans beaucoup de peine, à détacher des matières presque ossifiées!

— La commission chargée par la Société de biologie d'examiner la question des reviviscences, après avoir répété avec grand soin et sous les yeux de leurs auteurs les expériences de MM. Doyère et Pouchet, après avoir ensuite expérimenté elle-même, a fait son rapport très-étendu, très-détaillé, très-conscientieux, par l'organe de M. Broca, qui se résume lui-même comme il suit: « 1° Les animaux dits reviviscents sont ceux qui peuvent être ranimés par l'humectation, après avoir perdu, par suite d'une dessiccation plus ou moins complète, toutes les apparences, toutes les manifestations de la vie; 2° lorsqu'ils sont plongés dans un milieu humide, ils vivent comme des animaux ordinaires; ils ne s'en distinguent par aucun caractère anatomique ou physiologique, et ne peuvent alors supporter, sans périr définitivement, une température supérieure à 50 degrés; 3° lorsqu'ils ont été privés de toutes les apparences de la vie par une dessiccation naturelle à l'air libre, ils peuvent supporter des températures beaucoup plus élevées, sans perdre leur propriété de reviviscence; 4° ils peuvent alors subir de brusques changements de température et franchir tout à coup un intervalle de 100 degrés, sans perdre leur propriété de reviviscence; 5° les pro-

cédés les plus parfaits de dessiccation artificielle à froid ne suffisent pas pour enlever à ces animaux leur propriété de reviviscence ; 6° leur résistance aux températures élevées paraît s'accroître d'autant plus qu'ils ont été plus complètement desséchés à l'avance ; 7° toutes les espèces reviviscentes ne résistent pas au même degré à la dessiccation artificielle et aux températures élevées ; 8° des animaux de la même espèce, suivant le milieu où ils ont été élevés, peuvent présenter sous ce rapport des différences considérables ; ceux qui ont vécu dans un milieu habituellement humide résistent moins que ceux qui ont vécu dans un milieu habituellement sec ; 9° les anguillules des tuiles perdent leur propriété de reviviscence plus aisément que les tardigrades et les rotifères, et ceux-ci paraissent doués d'une résistance supérieure à celle des tardigrades ; 10° nous avons vu une grosse anguillule chauffée pendant trente minutes à 78 degrés, dans l'étuve de M. Pouchet, se ranimer après l'humectation ; 11° les tardigrades émydiens et surtout les tardigrades macrobiotes ont pu se ranimer après avoir subi pendant cinq minutes une température de 98° degrés, dans l'étuve de M. Doyère ; 12° les rotifères peuvent se ranimer après avoir séjourné quatre-vingt-deux jours dans le vide sec, et subi, immédiatement après, pendant 30 minutes, une température de 100 degrés. Par conséquent, des animaux desséchés successivement à froid et à chaud, parvenus au degré de dessiccation le plus complet qu'on puisse obtenir dans l'état actuel de la science, sans décomposer les matières organiques, peuvent conserver encore la propriété de se ranimer au contact de l'eau. »

La conclusion suivante a en outre été rédigée en séance et adoptée par la commission, qui prend d'ailleurs sous sa responsabilité l'exactitude des expériences consignées dans le rapport : « La résistance des tardigrades et des rotifères aux températures élevées paraît s'accroître d'autant plus qu'ils ont été plus complètement desséchés d'avance. Les rotifères peuvent se ranimer après avoir séjourné quatre-vingt-deux jours dans le vide sec, et subi, immédiatement après, une température de 100 degrés pendant 30 minutes. Par conséquent, des animaux desséchés successivement à froid dans le vide sec, puis à 100 degrés sous la pression atmosphérique, c'est-à-dire amenés au degré de dessiccation le plus complet qu'on puisse réaliser dans ces conditions et dans l'état actuel de la science, peuvent conserver encore la propriété de se ranimer au contact de l'eau. »

— Il n'a jamais été fait en France qu'une carte de la lune, celle de Cassini, qui ne répond plus aux besoins des études actuelles et que d'ailleurs on ne trouve plus dans le commerce. Dans notre siècle, les observateurs n'ont eu à leur disposition que les cartes sélénographiques qu'ils faisaient venir à grands frais de l'étranger et particulièrement de l'Allemagne.

Deux astronomes amateurs, MM. Lecouturier et Chapuis, dont le premier s'est déjà fait connaître par une foule de travaux importants, viennent de combler la lacune qui existait dans notre enseignement de l'astronomie. Ils ont publié une carte de la lune dans laquelle on retrouve l'image ressemblante de l'astre, vu avec un grossissement de deux à trois cents fois. Son aspect pittoresque n'empêche pas les détails de ses différentes parties de ressortir avec une exactitude parfaite.

Elle est accompagnée d'une notice intéressante qui est en même temps une description de la lune et une explication de la carte.

Faits des sciences.

Nous reproduisons un peu tard la leçon de M. Arsène Cahours sur les radicaux organo-métalliques, faite en séance publique de la Société chimique de Paris. Elle a été extrêmement remarquable au fond et dans la forme, par ses vues d'ensemble et la netteté de l'exposition; la modestie du savant chimiste ajoutait un nouveau charme à cette intéressante soirée.

« On donne le nom de radicaux à des corps particuliers qui, quoique possédant une nature complexe, présentent les caractères fondamentaux des corps simples et remplissent des fonctions exactement semblables.

Parmi ces radicaux il en est que l'on connaît à l'état d'isolement, que l'on peut manier, que l'on peut engager dans des combinaisons et en faire sortir sous les influences que nous mettons habituellement en œuvre pour produire les différents composés de la chimie, tels sont le cyanogène, le cacodyle, etc.; mais le plus grand nombre ont une existence purement hypothétique. Au nombre de ces derniers figurent l'acétyle, le benzoïle, le méthyle, l'éthyle, l'ammonium, etc.

En groupant les différents composés organiques en familles ou séries, dont chacune renferme un noyau fixe ou radical, sorte de

pivot autour duquel tournent tous les termes de la famille, on a simplifié considérablement l'étude au point de vue de l'enseignement. C'est ainsi que dans l'alcool ordinaire et ses différents dérivés les chimistes ont admis l'existence d'un groupement particulier



analogue au potassium auquel on donne le nom d'*éthyle*, encore bien qu'on n'ait pu jusqu'à présent isoler un type présentant cette composition, et qui soit susceptible de reproduire un seul terme du groupe. M. Franckland, en faisant agir le zinc sur l'éther iodhydrique en vases clos à 130 degrés, a bien pu recueillir un gaz renfermant

4 éq. de carbone + 5 éq. d'hydrogène.

Mais celui-ci, loin de reproduire l'éther chlorhydrique, ainsi qu'on devait s'y attendre, n'a fourni qu'un simple produit de substitution. Ce que nous venons de dire relativement à l'éthyle s'appliquerait également au méthyle, à l'amyle, à l'acétyle, etc. Lors donc qu'on soumet ces divers radicaux à un examen sérieux, on reconnaît bien vite qu'il n'en est qu'un petit nombre qui satisfassent aux conditions que doivent remplir de semblables produits, savoir : de former par la fixation de certains éléments des composés bien définis dont on puisse ensuite les retirer parfaitement intacts. »

M. Cahours réserve exclusivement le nom de radicaux à des corps composés qui, considérés à l'état de liberté (cyanogène, cacodyle, stibéthyle, etc.), possèdent les caractères de véritables éléments, se plaçant tantôt à côté des métalloïdes, se rangeant tantôt dans le groupe des métaux. Voici maintenant sommairement comment M. Cahours explique le rôle de ces singuliers produits :

« Met-on en présence deux corps simples doués d'une affinité plus ou moins grande ; ils s'unissent non dans toutes les proportions imaginables, mais bien en proportions définies et très-limitées, ainsi que nous l'apprend l'expérience journalière. Quel que soit du reste le nombre de composés que deux corps simples soient susceptibles de former par leur union mutuelle, il en est toujours un qui présente plus de stabilité que les autres et vers lequel ils convergent tous.

Mais cette stabilité plus ou moins grande de tel groupement dépendra bien évidemment des circonstances dans lesquelles

s'accomplira sa formation. Dès lors, toutes les fois qu'on placera dans des conditions déterminées les différents composés que deux corps sont susceptibles de former, ceux-ci seront constamment ramenés à cette forme toute spéciale qui seule est possible dans ces conditions. Chacun sait, par exemple, que de toutes les combinaisons que le phosphore forme avec l'oxygène, la plus stable est l'acide phosphorique : on peut bien unir le phosphore à d'autres proportions de ce gaz dans des conditions toutes spéciales ; mais ces divers composés seront tous ramenés à l'état d'acide phosphorique sous l'influence de températures élevées. Toutes les fois que le phosphore ne se sera pas assimilé la proportion d'oxygène nécessaire à sa transformation en acide phosphorique, on pourra non-seulement le ramener à cette forme, mais mettre à la place d'une portion de cet oxygène du chlore, du brome, du soufre, etc., de manière à produire des corps qui tous appartiennent au groupement



En un mot, lorsqu'on met en présence deux corps simples susceptibles de s'unir directement dans des conditions déterminées et de donner naissance à plusieurs composés définis, on observe qu'il existe toujours un état de saturation présentant un équilibre qu'il est impossible de dépasser. Tant donc que cet état d'équilibre n'est pas atteint, on peut ajouter au premier une nouvelle proportion du second, jusqu'à ce que la saturation soit satisfaite.

Il est certain corps qui, en s'unissant à tel autre, donne des produits très-stables, lesquels n'étant pas arrivés au terme de saturation, peuvent non-seulement fixer une nouvelle proportion de ce second corps, mais encore des quantités équivalentes d'une autre substance simple.

En effet, l'azote ayant une grande tendance à former des composés à saturation de la forme



on comprend que le cyanogène qui appartient au groupement



soit susceptible de fixer soit X, soit Y, soit Z, pour former des composés qui rentrent dans le groupement précédent, jouant à l'égard des uns tantôt le rôle d'élément électro-positif, comme dans l'acide cyanique et le chlorure de cyanogène, tantôt le rôle d'élément électro-négatif, comme dans l'acide cyanhydrique et les

cyanures. Si le cyanogène simule ainsi de la manière la plus complète les caractères d'un véritable corps simple, cela tient d'une part à sa stabilité considérable, de l'autre à sa tendance à produire des combinaisons au maximum de saturation, très-stables elles-mêmes, en s'assimilant une molécule de divers corps simples pour rentrer dans le type primitif d'où on l'a fait dériver. Le rôle du cyanogène comme radical se trouve donc expliqué de la manière la plus simple, il en est de même des différents corps connus sous le nom de radicaux. Lorsqu'un corps simple A forme, avec un autre corps simple B, plusieurs composés dont le terme à saturation est de la forme



(x étant un nombre entier fort simple), l'expérience apprend qu'on peut former avec ce corps simple et les divers carbures d'hydrogène connus sous le nom de méthyle, éthyle, amyle, etc., des composés à divers états de saturation. Tant que le nombre de molécules de ces corps qui entrent dans le composé est inférieur à x , la combinaison formée pourra s'unir à l'oxygène, au chlore, au soufre, etc. Si de plus ce groupement peut se séparer intact des combinaisons qu'il a contractées sous l'influence d'agents doués d'une affinité prépondérante, ce corps présentera les caractères fondamentaux des corps simples et constituera par suite un véritable radical. M. Cahours, en faisant agir certaines substances simples, telles que le magnésium, le glucinium, l'aluminium, l'étain, l'antimoine, l'arsenic, etc., sur l'éther iodhydrique en vases clos, à des températures comprises entre 130 et 180 degrés, a pu donner naissance à des composés nombreux qui, toutes les fois qu'ils se trouvent au-dessous de la limite de saturation, fonctionnent comme de véritables radicaux.

Pour ne citer ici qu'un seul exemple et le plus saillant, l'étain forme avec l'oxygène les trois groupements

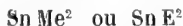


Eh bien, il a été reconnu que ce métal peut former pareillement avec le méthyle et l'éthyle les deux séries



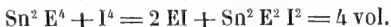
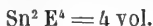
Les deux premiers termes de ces séries s'unissent avec la facilité la plus grande à l'oxygène, au chlore, à l'iode, etc., les tendances du second à la combinaison étant supérieures à celle du

premier. Si les vues énoncées précédemment sont vraies, le dernier terme



représenterait la limite de saturation et ne saurait contracter aucune combinaison ; c'est en effet ce que l'expérience confirme.

Si nous doublons les formules précédentes pour qu'elles représentent 4 volumes de vapeur, ce qui est le mode ordinaire de constitution des composés chimiques les mieux définis, et si nous faisons agir l'iode sur ces composés, nous obtiendrons



Des résultats semblables s'observent avec les composés éthylés et méthylés, du plomb, de l'antimoine, de l'arsenic, du phosphore, etc.

Ces composés sont-ils au-dessous de la limite de saturation, ils jouent, comme on le voit, le rôle de véritable corps simples, forment des combinaisons nettement définies, dont on peut les retirer parfaitement intacts. Cette limite est-elle atteinte, ces composés se comportent comme des matières neutres, inertes, mais susceptibles, en échangeant du méthyle ou de l'éthyle pour de l'oxygène ou de chlore, de rentrer dans les composés produits en conservant leur groupement mécanique.

—

Faits de médecine et de chirurgie.

Nos lecteurs liront avec intérêt l'analyse suivante du mémoire de M. le baron Heurteloup sur la défaillance nerveuse.

Dans sa charmante dissertation sur la myolèthe ou oubli du muscle, l'auteur montrait comment le système nerveux, sous l'empire de causes morales ou de la préoccupation du cerveau, cesse de commander aux muscles ; cette fois il montre comment, sous l'empire des causes les plus insignifiantes, et sans même que le cerveau soit préoccupé, cette influence cesse complètement, soit par suspension absolue de l'action nerveuse, soit par trouble de l'innervation. Le fait singulier et important d'une créature humaine douée d'une sensibilité générale et de ses attributs, qui tombe subitement inerte parce que cette sensibilité l'abandonne,

a été jusqu'à présent plutôt un sujet d'étonnement passager et vulgaire qu'un sujet d'étude profonde. Cependant ces faits, car ils se présentent journellement en grand nombre, que M. Heurteloup désigne du nom collectif de défaillance nerveuse, se produisent de manières bien différentes, très-multiples, quelquefois sans cause apparente, ou par des causes très-minimes : un grincement qui affecte l'ouïe, l'éclat d'une lumière trop vive, une senteur douce ou fétide, un toucher qui inspire l'horreur, la vue d'un chat, d'une souris, d'un araignée, d'un lièvre rôti, un souvenir, une chaleur trop grande, l'inanition, une étude abstractive trop prolongée, une lecture attachante et longtemps continuée, une position forcée, le strabisme volontaire longtemps prolongé, le travail sur des objets ténus, la lecture sur de très-petits caractères, etc., etc. De l'étude attentive qu'il a faite de ces phénomènes, M. Heurteloup tire un grand nombre de conclusions. Nous énumérerons seulement les principales. La défaillance nerveuse n'est pas un sommeil ; il n'est pas certain qu'elle soit une maladie ; c'est tout simplement une suspension de l'influence nerveuse ; elle arrive le plus souvent subitement, et elle est alors plus complète, plus prolongée que si elle avait été provoquée ; c'est un phénomène physiologique pur, mais sur les confins de l'état pathologique ; il est logique d'en profiter lorsqu'elle se présente inopinément pour pratiquer des opérations importantes ; lorsqu'elle laisse aux organes une certaine action, elle ne fait jamais sortir leur exercice de l'ordre naturel, qu'il s'agisse de l'intelligence ou des sens ; l'organe, la vue en raison de sa dualité, l'urètre en raison de sa sensibilité organique spéciale, semblent plus aptes à la produire ; elle agit souvent comme un calmant sur un organisme surexcité ; elle est plutôt due à la *qualité* des causes qu'à leur *intensité* ; en entravant l'effet de ces causes insignifiantes on prévient quelquefois les accès d'hystérie, d'épilepsie, de catalepsie, etc. ; les mêmes causes insignifiantes qui peuvent produire la défaillance nerveuse, peuvent produire aussi le désordre ou le trouble nerveux.

— M. Billiard de Corbigny a constaté qu'un mélange à l'état pulvérulent d'une partie de chlorate de potasse et de neuf parties de terre argileuse blanche, superposée sur une plaie gangréneuse à de la charpie roulée dans la même poudre, produisait une désinfection presque complète, déterminant l'élimination assez prompte des parties mortifiées, et conduisait vers la guérison.

— M. Martin Magron termine comme il suit une étude des propriétés physiologiques du curare : Le curare est une substance encore plus complexe que terrible, dont la composition peu connue peut être des plus variables. N'y aurait-il pas des strychnées dans l'un, du virus animal dans l'autre, etc., etc. ? Ce n'est nullement improbable. Attendons, expérimentons, et rendons justice à tous les efforts entrepris dans cette voie difficile. On doit déjà à ces recherches le salut de deux malades voués à une mort certaine ; voilà plus qu'il n'en faut pour nous autoriser dans nos différents rôles qui, en somme, n'ont qu'un but, la vérité.

— M. le docteur Cumming croit qu'en opérant comme il suit, on rend le lait de vache aussi semblable que possible au lait de femme : On laisse reposer le lait de vache quatre ou cinq heures, on en retire le tiers supérieur ; les deux tiers restant contiennent cinquante-quatre parties de beurre, trente-huit de caséine, cinquante-trois de sucre et huit cent cinquante-cinq d'eau ; on ajoute sucre 142, eau 1458, et l'on obtient le lait artificiel comparable au lait naturel ; il doit être pris par succion au moyen d'un biberon dont le bôt soit facile à nettoyer. Un enfant de dix jours doit prendre environ 1 600 grammes de ce breuvage en huit fractions de 125 grammes chacune ; à trois mois, l'enfant fera sept repas de 250 grammes ; la température du breuvage sera de 37 à 38 degrés centigrades ; il devra être administré lentement. Il sera mieux de faire varier la composition du lait avec l'âge d'après les données suivantes : 3 à 10 jours, lait 1 000, eau 2 643, sucre 243 ; de 10 jours à 30 jours, eau 2 500, sucre 225 ; un mois, 2 250, 204 ; 2 mois, 1 850, 172 ; 3 mois, 1 500, 144 ; 4 mois, 1 250, 124 ; 5 mois, 1 000, 104 ; 6 mois, 875, 94 ; 7 mois, 750, 84 ; 9 mois, 675, 78 ; 11 mois, 625 73 ; 14 mois, 550, 67 ; 18 mois, 500, 63.

PHOTOGRAPHIE.

**Séance de la Société française de photographie
du 20 avril 1860.**

M. Gabriel Chatissian, de Tiflis et M. Raoul de la Gonninière, à Saint-Germain de Varreville, sont élus membres de la Société à l'unanimité.

— M. Civiale fils présente et donne à la Société trois belles vues des Alpes, prises en février dernier, alors que toute la campagne

était couverte de neige. La vallée de Grindewald, la vallée au pied de l'Eiger, l'église de Grindewald, forment trois tableaux vraiment intéressants, jamais effets de neige n'ont été mieux rendus. M. Civiale, et il a raison, est resté fidèle au papier ciré dont il tire d'excellents partis; il faisait beau soleil, le froid était de 6 à 8 degrés; le temps de pose, qui en été ou par un temps chaud était en moyenne de 17 à 18 minutes, n'a été en hiver que de 15 à 16, et il aurait pu être plus court encore, car les négatifs sont peut-être un peu forts. Cette accélération est due sans doute à l'éclat de la neige; dans les Alpes, lorsque la neige est abondante, il n'y a pas, à proprement parler, de nuit; l'atmosphère est si claire qu'on lit à une heure du matin sans lumière. M. Civiale a été frappé aussi de l'immobilité absolue de l'atmosphère pendant les jours de grand froid dans des localités où en été l'air est presque sans cesse agité.

— M. Fournier présente, au nom de M. Pesse de Téhéran, 53 vues des plus curieux monuments de la Perse ancienne et moderne. Palais de la légation d'Angleterre, maison de campagne de la mission de Russie, mosquée de Téhéran, mosquée des derviches à Sultanick, tombeau de Darius à Nacki; ruines, bas-reliefs, inscriptions de Persépolis; tombeau du khan de Khiva, bas-reliefs de Bakti-Bussin, vue générale de Téhéran: tels sont les principaux sujets de cette collection très-intéressante. Les positifs sont en général bons, ils sont cependant un peu durs ou heurtés, ou manquent de clair-obscur. M. Fournier désirerait que la Société lui indiquât les moyens de tirer parti du travail de M. Pesse, mais c'est une question financière qui n'entre pas dans ses attributs.

— Le moment est venu de nommer la commission photographique chargée d'examiner les procédés et épreuves envoyés pour le concours du grand prix de 8 000 fr., fondé par le duc de Luynes, dont le résultat, si le but était complètement atteint, devrait être l'inauguration d'un procédé mécanique d'impression au carbone, ou à l'encre indélébile qui a le carbone pour base, des positifs de la photographie. La commission du premier concours, celle qui a décerné le prix de 2 000 fr., se composait de MM. Regnault, président, Balard, Paul Périer, Mailand, comte Aguado, Becquerel, Cousin, Léon Foucault, Hulot, comte Léon de Laborde, Pélilot, Robert, de Sèvres. Il eût été impossible de faire un meilleur choix, et l'ancienne commission, réélue à l'unanimité, terminera glorieusement son œuvre.

— M. Poitevin communique un procédé nouveau de photographie sur collodion, qui aurait l'avantage de dispenser de l'emploi

du grand bain de nitrate d'argent, ou qui permettrait de sensibiliser les plaques collodionnées, au moment même de s'en servir, en versant à leur surface une petite quantité de solution de nitrate d'argent à 4 ou 5 pour 100. On prend du collodion normal avec excès d'alcool; avant de le verser sur la plaque, par 50 grammes de collodion on ajoute 1 gramme de nitrate d'argent; on verse ensuite à la surface de la plaque une solution à 2 ou 3 pour 100 d'iodure de potassium quelque peu saturé d'iodure d'argent; on lave enfin à grande eau et on laisse sécher. Il s'est formé à la surface de la plaque du nitrate d'argent; mais sous l'influence du collodion ce nitrate reste complètement insensible à l'action de la lumière qui ne l'altère pas. Lorsqu'il s'agit d'opérer, et pour sensibiliser la plaque, on verse à sa surface une solution ordinaire de nitrate d'argent, et on la met dans le châssis. Ce procédé a été accueilli avec beaucoup de faveur; M. Bertsch l'a trouvé fort ingénieux; jusqu'ici c'est encore un procédé de collodion humide; mais la facilité de sensibiliser sans bain lui donne presque tous les avantages du collodion sec.

— M. le comte Olympe Aguado a fait porter dans le local de la Société, pour les lui présenter, quatre belles reproductions sur très-grande échelle, par la méthode et l'appareil de M. Woodward, de petits négatifs pris sur des animaux vivants. Obligé de quitter la séance avant son tour de présentation, M. Aguado nous prie d'exposer en quelques mots sa manière d'opérer, et les résultats qu'elle lui a donnés. Les négatifs instantanés ont été pris sur quart de plaque; ils sont très-faibles, et leur faiblesse est une condition essentielle ou absolument nécessaire de succès. Les positifs sont obtenus sur papier simplement chloruré; leur surface est celle de quatre plaques entières, de sorte que l'agrandissement est d'environ seize fois; le temps de pose pour chacune de ces belles épreuves a été en moyenne d'une heure: elles sont réussies au delà de ce qu'on peut dire. A proprement parler, ce n'est plus même l'aspect des photographies ordinaires, mélange froid de noir et de blanc, sans fusion, dégradation, ou passages suffisamment ménagés; ce sont de véritables peintures ou dessins faits par le plus exercé des crayons; les demi-teintes sont reproduites et accusées de la manière la plus parfaite; les détails sont infinis et supporteront sans déformation le grossissement de la loupe ou du microscope; l'œil armé distingue parfaitement les mouches, que la photographie a saisies au passage, des points colorés du pelage. Ces positifs représentent un bœuf vu de face ayant derrière lui une

charrette rustique; un bœuf vu de côté; quatre bœufs attelés à la charrue et creusant vigoureusement leur sillon, avec les deux valets de charrue qui les mènent; un groupe de moutons très-animé. M. Berstch constate lui-même la perfection de ces reproductions agrandies; quoique l'éclairage du cliché fût produit par un faisceau convergent, elles ne présentent aucune des déformations que la théorie indique peut-être comme inévitables, mais qui ne doivent apparaître qu'avec des grossissements de plusieurs centaines de fois. M. d'Alligny nous a offert, il y a quelques jours, un portrait de Ravel, presque de grandeur naturelle, dont le négatif a été obtenu en moins de trois minutes, avec un objectif de seize centimètres sorti des ateliers de M. Jamin. C'est un chef-d'œuvre sans aucun doute, un chef-d'œuvre extraordinaire qui a frappé tous les amateurs auxquels nous l'avons montré; quand on le regarde avec un œil, ce n'est plus même un portrait, c'est un homme vivant; et cependant il n'a pas la perfection matérielle et artistique des épreuves agrandies de M. le comte Aguado. Les déformations sont visibles à l'œil; les différences de foyer sont sensibles, et les transitions d'un ton à l'autre sont plus heurtées. Dans la conviction de M. le comte Aguado, la chambre solaire de M. Woodwards ne laisse rien à désirer, et il faudra, de toute nécessité, que l'on proclame bien haut sa supériorité. Nous avons exprimé l'espoir que l'on obtiendrait par cette méthode des négatifs agrandis qui donneraient ensuite des positifs beaucoup plus facilement et en grand nombre; cet espoir ne s'est pas réalisé encore; et il résulte d'un examen attentif des positifs agrandis de M. le comte Aguado qu'il n'est pas à désirer qu'il se réalise, parce que les positifs nés des négatifs agrandis n'auraient certainement pas la perfection presque idéale des positifs nés directement, de négatifs primitifs, très-faibles et par lesquels la nature est presque saisie sur le fait. Une heure de pose, en apparence, c'est très-effrayant, mais, ainsi que nous l'avons déjà expliqué, rien n'est agréable et saisissant comme la vue des rayons solaires traçant sous vos yeux un tableau magique dans une chambre parfaitement éclairée où vous pouvez travailler, lire ou rêver.

(La suite à un prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 23 avril 1860.

M. Bizio a adressé, il y a déjà longtemps, à l'Académie des sciences, un mémoire sur les rapports des équivalents des corps simples avec la chaleur qui entre dans leur constitution intime, et prend part à leurs combinaisons; le mémoire de M. H. Sainte-Claire-Deville lui fait désirer bien plus encore que son travail devienne l'objet d'un prompt rapport. Si nous avons fait peine à quelqu'un, en ne nous prêtant pas assez rapidement à la diffusion de ses idées et de ses théories, c'est bien certainement à M. le professeur Bizio, un des quarante de la Société italienne des sciences, qu'une maladie cruelle tient enchaîné depuis si longtemps sur son lit de douleurs. Heureusement que le savant malade ne répond à notre inertie que par une patience inaltérable et les plus excellents procédés. Nous allons enfin nous exécuter par une analyse rapide de sa dernière lettre. « J'ai appris par le *Cosmos* que M. Faye a enrichi le système du monde d'une nouvelle force, la force répulsive solaire; cette nouvelle m'a fait le plus vif plaisir, parce que depuis longues années je m'occupe de la *force répulsive moléculaire* et des effets qu'elle exerce dans toute la nature. La physique et la chimie sont pleines de ses manifestations éclatantes; elle entre dans la production de presque tous les phénomènes, mais la doctrine fantastique des impondérables a empêché trop longtemps qu'on ne l'aperçût. J'ai donné les preuves de son existence dans un mémoire présenté à l'Institut vénitien en novembre 1842. Les principales de ces preuves sont : l'expansion des gouttes liquides à la surface des corps polis; l'extension si rapide des substances huileuses à la surface de l'eau; la tendance qu'ont les liquides à se disposer en lames minces; la compénétration des liquides et des gaz; le mouvement gyrotoire des particules de camphre à la surface de l'eau, des particules de potasse à la surface du mercure, etc., etc. J'ai démontré dans ma *dynamique chimique*, tom. I, pag. 157, que la force répulsive des molécules est d'autant plus grande que le volume de la molécule est petit et sa densité moindre, ou qu'elle est en raison inverse du volume et de la densité. J'ai constaté, p. 225, que l'action chimique est d'autant plus énergique que la force répulsive de la molécule est grande. Cette loi est si générale,

si évidente, qu'on a peine à comprendre qu'elle n'ait pas fixé jusqu'ici l'attention des chimistes et des physiciens. Comment n'a-t-on pas été frappé plus tôt de ce fait, que les molécules très-petites, très-peu denses, des métaux alcalins, potassium, sodium, lithium, s'unissent à froid à l'oxygène si subitement et avec un dégagement si grand de chaleur; tandis que les molécules grosses et lourdes des métaux précieux, or, platine, iridium, exigent pour s'unir à l'oxygène l'emploi d'une chaleur excessivement élevée? Il y a longtemps que j'ai révélé ces vérités capitales, et la science n'en a tenu aucun compte. J'attends de l'équité et de la courtoisie de la science française, non pour moi, qui suis vieux et infirme, et, par là, mort pour ainsi dire à toute idée d'ambition, mais pour l'amour de la vérité et du progrès, qu'elle rende justice à la grande synthèse dont je me suis fait l'apôtre; qu'elle proclame bien haut avec moi qu'il n'y a dans le monde physique que la matière ordinaire douée d'attraction et de force répulsive moléculaire. Qu'après cela, celui qui après trente années d'études a découvert et nettement formulé la force répulsive moléculaire reste dans l'obscurité, je ne m'en plaindrai pas, ou je m'en consolerais, car mon but dernier a toujours été le triomphe de la science. Dans ma dynamique chimique, je montre comment la force répulsive précède toujours l'action chimique et la produit; comment la stabilité des composés est d'autant plus constante ou stable que la force répulsive des corps qui se combinent est grande elle-même; comment, sous l'action de cette force, les molécules deviennent élastiques, sont jetées dans l'espace, s'entre-choquent, se combinent par suite de l'écrasement né du choc. Celui qui étudiera attentivement les développements que j'ai donnés au *principe dynamique des chocs moléculaires*, verra avec quelle facilité ce principe rend compte de faits que la théorie vermoulue des affinités est impuissante à expliquer. Une de ses conséquences immédiates est le trémoussement vibratoire répulsif des molécules qui constituent la surface des corps; de ce trémoussement naissent tour à tour l'électricité, la chaleur obscure, la chaleur rouge, la chaleur blanche, la chaleur rayonnante, la lumière, etc., sans qu'on soit forcé de recourir à des fluides hypothétiques inadmissibles. La chaleur résulte essentiellement de la projection dans l'espace des molécules déchirées, divisées en parcelles très-menues; la lumière est le résultat de la division dernière des molécules s'échappant dans toutes les directions et par ondes, etc., etc. »

Puisse cet exposé de ses doctrines fait par lui-même, et dont nous ne sommes que le fidèle écho, consoler le noble vieillard et nous obtenir le pardon de notre trop long silence ! Nous reconnaissons spontanément et volontiers que, sur un grand nombre de points délicats, la constitution de la molécule et des systèmes moléculaires attractifs, l'affinité, etc., etc., M. Bizio partage les saines idées de la science moderne qu'il a souvent devancée. Mais nous avouons en même temps que nous ne comprenons pas bien sa force répulsive moléculaire ; que nous lui préférons incomparablement la distension de M. Seguin, complétement indispensable et suffisant de l'attraction.

— M. Lartet, le paléontologue si renommé, avait adressé à l'Académie, le 6 mars, une première note sur l'ancienneté géologique de l'espèce humaine dans l'Europe occidentale ; et dont les comptes rendus n'ont donné que le titre. M. Lartet appuie aujourd'hui sa communication de documents nouveaux. Son principal argument est qu'à côté des os fossiles de rhinocéros, de bœufs, de cerfs, il a trouvé non-seulement des silex taillés, mais encore des traces d'opérations exécutées sur ces os, que tout le monde rapporte à l'époque géologique, lorsqu'ils étaient encore à l'état frais ou peu après la mort de l'animal, et exécutées certainement, dit-il, par des mains humaines. Nous avons déjà admis comme un fait presque incontestable que l'homme avait été contemporain d'espèces animales aujourd'hui perdues ; mais nous avons maintenu qu'il résulte de cette contemporanéité non pas que la présence de l'homme à la surface de notre globe remonte à une date antérieure à celle fixée par les Livres Saints, l'histoire et les faits géologiques certains ; mais que l'extinction des espèces dont les os se trouvent mêlés à des objets d'industrie humaine est beaucoup moins ancienne que ne l'attestent les géologues.

— M. le docteur Burcq, dont le *Cosmos* a autrefois beaucoup parlé, adresse un grand travail sur les idio-synchrasies de l'homme ; chacune d'elles, dit-il, est en rapport avec un certain métal, or, argent, cuivre, fer, de sorte que si elle est prédominante ou vicieuse, son exaltation ne puisse être modérée, ses aberrations corrigées que par l'emploi convenable du métal sympathique. M. Burcq indique en détail par quels caractères ou procédés ce métal peut être reconnu ou découvert, et comment il doit être appliqué dans le traitement.

— M. le docteur Dauphiné transmet les plans d'un nouveau

système de chauffage qu'il dit avoir des avantages considérables au double point de vue de l'hygiène et de l'économie.

— M. le docteur Guépin, de Nantes, a constaté le plus grand nombre des propriétés physiologiques et thérapeutiques de la santonine, étudiées avec tant de soin par M. Martini de Naples. L'influence de cette substance prise à l'intérieur dans des cas d'amaurose n'est pas douteuse, mais à la condition, suivant M. Guépin, qu'il s'agira d'amauroses particulières qu'il importe grandement de bien définir.

— M. Deleau, médecin de la prison de la Roquette, comprend jusqu'à un certain point la préférence donnée par M. Jacquemot à la poudre de MM. Corne et Demeaux sur le perchlorure de fer dans le traitement de la pourriture d'hôpital ; mais il ne s'explique pas comment M. Jacquemot a pu dire que le perchlorure de fer enlève, à chaque application, une couche de chair, que l'on ne peut pas toujours mesurer au juste la profondeur de l'escarre à obtenir, que la plaie se creuse de plus en plus, et qu'ensuite il faut un temps énorme pour que le vide formé aux dépens des chairs saines puisse se combler. Il n'a jamais rien vu de semblable dans l'emploi de la solution normale préparée par feu M. Soubeiran, et utilisée journellement avec tant de succès dans les hôpitaux et les prisons de la Seine ; le mélange de perchlorure de fer et d'axonge employé aussi et conseillé par lui, n'enlève aucune couche de chair, ne creuse nullement la plaie, mais la rend inodore, la nettoie, lui donne une couleur franche, et fait bientôt apparaître de beaux bourgeons charnus.

— M. Pappenheim, que nous avons vu avec bonheur reparaitre sur la scène scientifique, a repris dans des conditions nouvelles l'étude des vaisseaux lymphatiques. Il évite l'emploi de l'injection artificielle ; pendant les quelques heures qui suivent la mort, ces vaisseaux sont encore injectés naturellement, ou sont pleins de lymphe, et c'est alors qu'il en suit les réseaux dans leur développement complet. Il a reconnu ainsi que la rate en général est très-abondamment pourvue de vaisseaux lymphatiques, que le foie l'est un peu moins et les poumons moins encore, que le diaphragme est aussi très-pauvre. Dans une seconde note présentée aujourd'hui, il corrige et étend ses recherches au péricarde, au tissu pulmonaire, etc., etc.

— M. Edouard Gand, l'infatigable penseur et vulgarisateur d'Amiens, soumet au jugement de l'Académie un projet de fortes-resses mobiles ou de ce qu'il appelle des flottes terrestres ; voici

comment, après un préambule auquel l'imagination de nos lecteurs suppléera, il expose lui-même son idée.

« Mais que seraient ces navires terrestres? D'immenses véhicules à plusieurs étages; sortes de wagons blindés, armés chacun d'une machine à vapeur. Cette machine serait placée dans la partie la plus basse du vaisseau même, de manière à être, le plus possible, à l'abri des projectiles de l'ennemi.

« Ces wagons de guerre contiendraient dans leurs flancs une quantité plus ou moins grande de canons rayés.

« Des rails d'une force et d'un écartement calculés sur les dimensions et le poids de ces vaisseaux étranges, seraient munis à de faibles distances de plates-formes tournantes, qui permettraient aux forteresses mobiles, non-seulement de modifier la direction de leurs feux, mais encore de présenter alternativement chacun de leurs côtés à l'ennemi. Pour faire tourner ces plates-formes, on n'aurait point recours à des hommes ou à des chevaux. Un système d'engrenage, immobile en dehors de la périphérie de la plaque tournante, et mobile sur le wagon, permettrait à la machine de ce wagon même d'imprimer à la plate-forme la rotation voulue. Le recul latéral que déterminerait la décharge serait annihilé au moyen d'étais mis en fonction par la vapeur....

« Un mot encore cependant : si, comme il est permis de l'admettre ou du moins de l'espérer, une voie de fer, jetée sur le littoral, doit un jour relier tous nos ports de mer, se figure-t-on le parti qu'on tirerait d'une *flotte terrestre* (je ne trouve pas d'autre mot pour rendre ma pensée) pouvant, avec la rapidité de nos locomotives actuelles, se transporter sur tous les points?

« Alors chacun de nos ports n'aurait plus besoin d'un arsenal en permanence. Des machines infernales, douées d'une effrayante vélocité, deviendraient de véritables forteresses volantes, qui, comme des sentinelles perpétuellement en faction, pourraient nuit et jour inspecter notre littoral, le mettre par conséquent à l'abri de toute surprise.

« Puis, à un signal électrique donné, toutes ces forteresses mobiles partiraient de leurs stations respectives et se concentreraient aussitôt pour foudroyer l'ennemi. »

— M. de Tesson, au lieu de retirer son attaque inopportune, prend sur lui de répondre à la note si modérée et si vraie de M. Duhamel.

— M. Duméril fils communique une rédaction abrégée d'observations intéressantes, faites au Cap par M. le comte de Castelnau,

sur la géographie, la géologie, la climatologie, la flore et la faune de ces contrées encore si peu connues. Le fait le plus frappant est la différence énorme de climat et de production entre deux régions simplement séparées par une chaîne de montagnes; M. de Khanikoff, on l'a vu, a constaté une différence toute semblable dans la Perse méridionale.

— M. Valade-Gabel, qui a épousé une des nièces de l'illustre entomologiste Latreille, croit que la mémoire de son oncle vénéré n'a pas été assez respectée par M. Duméril dans sa notice historique adressée à la Société entomologique de France; il demande, en conséquence, l'insertion dans les comptes rendus d'une réclamation dont M. Flourens dit qu'elle est très-modérée et ne peut offenser en aucune manière le vénérable doyen d'âge de l'Académie.

— M. de Pontécoulant fait distribuer à tous les membres une brochure de 24 pages intitulée : *Dernières Observations sur la discussion qui a eu lieu entre MM. Le Verrier et Delaunay, pendant les mois de février et de mars*. Il essaye d'indiquer clairement la source de l'erreur inconcevable dit-il, de MM. Adams et Delaunay; elle aurait pour point de départ l'oubli d'un des premiers principes du calcul différentiel. Nous ne rentrerons dans le débat qu'autant que M. de Pontécoulant aura répondu d'une manière victorieuse aux objections contre la note des *Monthly Notices* que M. Delaunay a formulées dans une des dernières séances. Nous dirons cependant qu'il est résulté pour nous, de la lecture de cet opuscule par trop vif, une conviction plus profonde encore de l'exactitude du nombre $10'',5$ assigné à M. Hansen pour l'accélération séculaire du moyen mouvement de la terre. Quand on étudie attentivement les volumes des *Annales de l'Observatoire impérial*, on découvre que M. Le Verrier est entré en possession, par ses propres méthodes, de toutes les formules nécessaires à la détermination de cette même accélération; et l'on est tenté de le presser vivement d'achever un calcul devenu absolument nécessaire, ce calcul ne demanderait que quelques journées de travail, à lui et à ses calculateurs; ce serait la meilleure manière de vider le différend.

— On se rappelle que dans la séance du 13 février M. Le Verrier avait annoncé à l'Académie que M. le ministre de l'instruction publique et des cultes autorisait l'Observatoire impérial à envoyer une mission en Espagne, pour l'observation de l'éclipse totale du 18 juillet. M. Le Verrier avait ajouté : « *Son Excellence a désigné*

pour conduire cette mission, notre confrère, M. Faye, et par là elle en a assuré le succès. » M. Faye, qui depuis plusieurs mois déjà se préoccupait grandement de cet imposant phénomène, qui, dans plusieurs lectures pleines d'intérêt, avait exposé ses plans d'observations, qui s'était associé plusieurs artistes très-habiles, qui avait fait construire sur ses idées et sur ses plans de nombreux appareils automatiques très-ingénieux; que des dépenses personnelles considérables et la perspective d'une lourde responsabilité matérielle n'avaient pas effrayé, avait accepté avec bonheur la direction qui lui était confiée. Il mettait la dernière main à ses appareils; il s'apprêtait presque à partir, lorsque des explications inattendues sont venues lui apprendre d'abord qu'il ne pouvait pas compter sur le concours indispensable de l'Observatoire impérial, et l'amener bientôt à résigner entre les mains de M. le ministre de l'instruction publique l'autorisation et les pouvoirs qu'il en avait reçus. Sa nomination de directeur de la mission scientifique d'Espagne étant devenue, par la communication de M. Le Verrier, un fait académique, il a pensé qu'il devait en être de même de sa démission. Mis dans l'impossibilité de remplir des engagements qu'il avait publiquement contractés, il croit de son devoir, dit-il, d'énumérer publiquement les raisons de cette impossibilité, résultant d'un désaccord survenu entre lui et M. Le Verrier; il promet d'ailleurs d'apporter dans ces explications inévitables la plus grande modération, de ne dire de son illustre confrère absent de la séance, dans le sein de l'Académie, que ce qu'il lui a dit dans le cabinet du ministre. Cet exorde inquiétant éveille la juste susceptibilité du président, M. Chasles; il lui semble que l'exposé annoncé sera essentiellement personnel et par trop en dehors du règlement et des habitudes de l'Académie; il conjure donc M. Faye de se borner à formuler ses plans définitifs de la campagne scientifique à laquelle il se voit forcé de renoncer bien malgré lui. MM. Dumas, Duhamel, Liouville même, partagent les craintes du président, et cédant quoiqu'avec un regret profond, M. Faye se borne à lire son plan général, à décrire les instruments dont il devait se servir, à énumérer le nombre, la nature et le mode de ses observations. Nous donnerons à nos lecteurs, dans le prochain numéro, l'analyse que le savant astronome a bien voulu faire lui-même pour le *Cosmos*.

La mission en Espagne reste donc complètement à la charge de M. Le Verrier et de l'Observatoire impérial auquel le ministre ouvre dans ce but un crédit de dix mille francs, en outre des

huit mille francs mis à la disposition de M. Faye. A la place de M. Le Verrier nous serions passablement effrayé de cette charge si lourde, d'autant plus qu'elle implique des pertes considérables que devront subir des artistes dignes de considération et d'intérêt, et nous mettrions en œuvre tous les moyens capables d'amener M. Faye à se charger de nouveau d'une mission qu'il aurait menée à bonne fin. Il s'agit au fond non pas seulement des intérêts de la science, mais de la gloire nationale.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre associé étranger en remplacement de l'illustre Alexandre de Humboldt. La commission, composée de MM. Liouville, Élie de Beaumont, Pouillet, Chevreul, Milne-Edwards, Flourens, et présidée par M. Chasles, a présenté la liste suivante de candidats, choisis parmi les principales célébrités européennes. En première ligne, M. Ehrenberg, à Berlin. En seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Airy, à Greenwich; Agassiz, à Boston; de la Rive, à Genève; Liebig, à Munich; Murchison, à Londres; Steiner, à Berlin; Struve, à Pulkova; Wœhler, à Göttingue. Le nombre des votants est de 51 : au premier tour de scrutin, M. Ehrenberg obtint 24 voix seulement contre 16 données à M. Liebig, 4 à M. Wœhler, 2 à M. Murchison, 1 à M. de la Rive, 1 à M. Airy, 1 à M. Steiner; il n'y a pas eu de majorité. Au second tour de scrutin, M. Ehrenberg est nommé associé étranger par 30 voix, contre 20 données à M. Liebig et 1 à M. Wœhler. Un nombreux parti appuyait donc la candidature du plus populaire des chimistes allemands, M. Liebig; sa nomination aurait été très-favorablement accueillie par l'Europe entière, ou mieux par le monde entier. Ce qui, sans aucun doute, a entraîné la majorité, c'est que M. Ehrenberg a accompagné Von Humboldt dans son exploration de l'Asie centrale et du plateau de l'Altaï. Le nouvel élu est né le 19 avril 1795, à Delitzsch, en Prusse; il n'est donc âgé que de soixante-cinq ans. Ses grands titres de gloire sont ses recherches microscopiques sur les animaux infusoires, qui l'occupent entièrement depuis de longues années. Créé par lui, ce sujet d'études curieuses a été aussi épuisé par lui : formes extérieures, anatomie, habitudes, conditions d'existence de ces êtres infiniment petits, il a tout découvert, tout révélé; il leur a fait jouer dans la nature un rôle immense qu'on s'attendait peu à voir surgir de la lentille du microscope; il explique par eux une foule de phénomènes : la phosphorescence de la mer, les pluies de sang, la coloration de la neige, la formation de la terre végétale, des grandes tourbières, de

chaînes entières de montagnes, d'une grande partie de l'écorce terrestre. Son principal ouvrage, présenté à l'Académie des sciences par de Humboldt, dans la séance du 27 août 1838, a pour titre : *Des petits animaux infusoires et de la perfection de leur organisation*, avec atlas de 67 planches. Quelques-unes des exagérations de l'ardent micrographe prussien avaient rencontré, dans un micrographe français qui vient, hélas ! de mourir, M. Du-jardin, un adversaire éminemment habile et judicieux.

— M. de Quatrefages fait hommage d'un tirage à part de ses *Nouvelles recherches sur les maladies des vers à soie*, imprimées dans le tome xxx des *Mémoires de l'Académie*. Ce second volume, comme le premier, est le résultat de la mission qui lui avait été confiée. Après une courte histoire du mal, il étudie sa nature, son hérédité, ses complications et sa marche. Il passe ensuite à ses causes réelles ou prétendues ; maladie, dégénérescence ou ménagement mauvais des feuilles ; acariens ; grandes éducations, influences climatiques. Sa conclusion, plus explicite encore que celle de l'année dernière, est qu'il n'hésite pas à regarder les diverses circonstances auxquelles on a cherché à attribuer le développement matériel de la maladie actuelle, comme n'ayant joué à cet égard qu'un rôle assez insignifiant, sinon nul. Il passe en revue les causes qui ont aggravé le mal, le tassement des vers, un seul délitage et sans filet, le mauvais mode de chauffage et la ventilation defectueuse ; comme type du bon emploi des moyens de chauffage et d'aérage, il cite et décrit la magnanerie de M. David de Beauregard. Le chapitre quatrième est consacré aux moyens de combattre et de prévenir le mal ; le cinquième à la production et à l'examen de la graine ; le chapitre sixième, enfin, a pour titre : état sanitaire actuel, avenir probable. La récolte de 1859 a eu à peu de chose près les mêmes résultats que celle de 1858 ; à ne considérer que ce fait brut, on serait conduit à admettre que le mal a conservé toute sa force ; mais plusieurs circonstances permettent de douter qu'il en soit réellement ainsi. On peut croire que les insuccès ont été dus cette année bien plus à des circonstances accidentelles et locales qu'à l'épidémie elle-même ; celle-ci ne pèse plus d'une manière uniforme sur les contrées où elle sévit, elle présente des signes de décroissance sur quelques-uns des points qui ont été jusqu'ici le plus rudement frappés ; quoique affaiblie, elle peut cependant causer de nouveaux désastres pendant plusieurs années, etc.

— Puisque nous sommes sur la question des vers à soie, disons

que M. J. B. Lachaume, déjà connu de nos lecteurs par plusieurs inventions ingénieuses, nous a fait part confidentiellement d'un nouveau système d'éducation qui, dans notre conviction intime, est appelé au plus grand succès.

— M. Schultz adresse un mémoire sur une nouvelle sorte d'éponge, prise jusqu'ici pour un polype.

— M. Despretz présente, au nom de M. Figuier, la seconde édition de *l'Alchimie et les alchimistes*, histoire de la *Philosophie hermétique* dans les siècles antérieurs, avec un aperçu rapide des progrès de la chimie dans le XIX^e siècle.

— M. Despretz présente, en outre, une étude des forêts par un auteur dont le nom nous a échappé.

— M. Hermite, au nom du R. P. Joubert, présente une note d'une très-haute portée sur les fonctions elliptiques dans leurs rapports avec la théorie des nombres. Le savant religieux serait parvenu à la démonstration très-simple d'une loi déduite, par Gauss, de l'examen attentif de tableaux numériques, mais dont l'illustre géomètre de Göttingue n'avait pas pu établir la vérité d'une manière générale.

— M. de Sénarmont, au nom de M. Rivot, professeur à l'Ecole des mines, fait hommage de la seconde partie du premier volume des *Principes généraux du traitement des minerais*; ouvrage excellent, où les meilleures méthodes sont parfaitement exposées et éclairées par des exemples bien choisis. Le volume actuel traite des minerais de plomb et d'argent. le premier étant consacré aux minerais de cuivre.

— M. Delessert présente le second volume du *Manuel de conchiologie et de paléontologie conchyologique* de M. le docteur Chenu, charmant ouvrage, enrichi de plus de six mille dessins coloriés avec une très-grande habileté, et où la synonymie des genres et espèces tient une place importante. F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Collaboration de Buffon.

A la première apparition des nombreux articles insérés par M. Flourens en 1858, dans le *Journal des savants*, sur les collaborateurs de Buffon, nous avions été, nous l'avouerons franchement, étonné, scandalisé quelque peu, grandement désolé. En apprenant que M. Flourens avait pris cette même thèse de la

collaboration de Buffon pour sujet de ses leçons au Collège de France en 1859, notre étonnement, nos scrupules, nos craintes avaient grandi ; et ils atteignirent leur maximum quand la librairie Garnier nous apporta, sous forme de charmant volume in-12, ces mêmes articles, qui de leçons devenaient livre, mais non sans avoir été retouchés, corrigés et considérablement augmentés. Quel avait été le mobile du savant Académicien en écrivant, en enseignant, en publiant ce qui dans notre pensée et notre sentiment ne pouvait servir qu'à amoindrir une des plus nobles, des plus pures et des plus brillantes gloires de la France ? L'amour ardent de la vérité sans aucun doute ? Mais un de ces vieux proverbes qui sont le fonds commun de la sagesse des nations ne dit-il pas que toute vérité n'est pas bonne à dire, qu'il est des vérités au contraire qu'il faut avoir le courage de se cacher à soi-même, de cacher plus encore au public ? Et puis, quand il s'agit de collaboration littéraire, la vérité est-elle bien facile à découvrir ? les prétendues compositions de l'abbé Bexon et de Guéneau de Montbelliard ne sont-elles pas souvent des dictées ou des amplifications de notes substantielles confiées par le grand Buffon ? Comme il se pourrait toutefois, comme il faut même croire *à priori*, aux bonnes intentions de M. Flourens, nous nous étions tu ; nous n'avions exprimé ni étonnement, ni scrupules, ni effroi. Mais voici que le plus éminent de nos critiques littéraires aborde à son tour cette question brûlante, avec des ménagements infinis, avec une adresse incomparable ; il nous suffira de reproduire ce qu'il a écrit, pour rendre à notre conscience troublée le repos qui la fuyait. C'est M. de Sainte-Beuve qui parle dans le *Moniteur universel* du 26 mars 1860 :

« L'homme qui a le plus fait pour Buffon en ce temps-ci, en commentant ses idées, en publiant ses œuvres et en conférant ses manuscrits, M. Flourens, a longuement parlé des collaborateurs de Buffon et de la part que chacun d'eux avait eue dans la rédaction de l'*Histoire naturelle*. Il a paru croire que Buffon ne leur avait pas fait toujours cette part assez belle devant le public, et qu'il y avait lieu, à leur égard, à quelque réparation. Autant qu'il m'est permis d'avoir un avis en telle matière, je ne trouve pas que Buffon ait en rien manqué à la reconnaissance ni à l'hommage qu'il leur devait, et que, ce me semble, il leur a très-équitablement payé en temps et lieu convenable ; ce qui n'empêche pas qu'après coup il ne soit intéressant de se rendre mieux compte des services qu'il a dus à chacun d'eux. Buffon avait essentielle-

ment besoin d'auxiliaires, de collaborateurs. Nommé, à trente-deux ans, intendant du Jardin du Roi, physicien et géomètre jusqu'alors, il est mis en demeure de s'improviser naturaliste, ce à quoi il n'avait guère songé auparavant; il le devient, comme le grand Frédéric, quand il le fallut, devint général, par l'application d'un bon et haut esprit, et d'une opiniâtre volonté. Buffon, dès l'entrée, ordonnateur par vocation, reconstituteur auguste de la nature, sent le besoin d'agir en grand, de commander à des masses de faits; mais tous les faits n'étaient pas prêts, tant s'en faut! tous n'étaient pas rassemblés, toutes les levées décrétées, pour ainsi dire, n'étaient pas sous le drapeau. Et cependant il ne saurait se contraindre à être le collecteur, l'investigateur minutieux, l'observateur de détail; ses sens mêmes y faisaient obstacle: ses yeux étaient mauvais; sa taille droite et haute était d'un maréchal de France, on l'a dit, plus que d'un homme de laboratoire ou de cabinet. Entre les faits et lui, pour peu qu'il y eût retard, son imagination était sujette à projeter des systèmes: combien de fois à ses débuts, quand il voulait découvrir trop de choses, et trop vite, avec les seuls yeux de l'esprit, le sourire fin de Daubenton, l'homme du scalpel, l'avertit et l'arrêta! C'est M. Cuvier qui nous le dit et nous le croyons sans peine. — « Corvisart, pourquoi n'avez-vous pas d'imagination? » demandait brusquement Napoléon, un jour qu'il sortait de causer avec Mascagni, un de ces savants italiens à qui l'imagination ne faisait pas faute. — « Sire, répondit Corvisart, c'est que l'imagination tue l'observation. » L'imagination ne tue pas toujours l'observation; bien souvent aussi elle l'éveille, elle la provoque et la stimule; elle la devance. Daubenton, lui, n'était pas facile à stimuler, et il n'allait jamais plus vite que le pas; Buffon, parlant de ces frères et neveux Daubenton, se plaint souvent de leur lenteur, de leur peu d'ardeur. Quand Daubenton se sépara de lui, il laissa pourtant un grand vide, un vide irréparable dans la continuation de l'*Histoire naturelle*; il ne fut point remplacé. Mais pour ce qui est des collaborateurs littéraires, Buffon s'en était pourvu, et il eut auprès de lui son école descriptive dans les Guéneau de Montbelliard, mari et femme, et dans l'abbé Bexon. M. Flourens, et la Correspondance aujourd'hui publiée, nous apprennent là-dessus de curieuses choses. Prenez garde de trop admirer les *Oiseaux* chez Buffon; n'allez pas vous écrier que le grand peintre n'a rien écrit de plus beau: ô la plaisante méprise! vous feriez justement ce que fit un jour tout Paris, venant féliciter M. de Chateaubriand sur un article non signé qu'on

croyait de lui et qui était de M. de Salvandy. Ce serait, jusque dans l'œuvre et la maison de Buffon, faire infraction et injure à ce fameux axiome : « Le style, c'est l'homme même ; » car ces *Oiseaux* sont d'une autre plume que la sienne : le *Paon* est de Guéneau, le *Rossignol* aussi ; le *Cygne*, ce *Cygne* tant vanté, pourrait bien être du pur Bexon ; ce petit abbé l'a beaucoup peigné, en effet, avant qu'il passât sous la main du maître qui lui donna seulement son dernier lustre. On a les pièces probantes, les canevas en manuscrit (non pas celui du *Cygne*, mais ceux des autres oiseaux), on a les brouillons ; les retouches se peuvent compter et mesurer. L'avonrai-je ? j'ai quelque regret d'assister à ces menus détails, je ne blâme point qu'on s'y livre, et même il le faut bien, puisqu'on les exige aujourd'hui et qu'une étude n'est pas censée complète sans cela ; mais je regrette qu'ils soient devenus possibles ; je regrette qu'on n'ait pas brûlé, une bonne fois, tous ces brouillons, aussitôt employés ; que tous ces copeaux tombés à terre n'aient pas été jetés au feu. Avis aux grands écrivains quand il en viendra ! Brûlez, messieurs, tout ce qui vous est devenu inutile. Votre édifice est fait et superbe, votre monument est debout : à quoi bon laisser à d'insatiables neveux les moyens d'en refaire un jour industrieusement l'échafaudage et de masquer de nouveau la façade ? Hélas ! pour le style même, voilà qu'il nous faut repasser par les tâtonnements du laboratoire. Nous avons l'histoire des *ra- tures* de Buffon.

Buffon, grand écrivain et homme de génie, a son genre, sa manière, ses disciples. Il y eut à l'origine de la littérature classique une École homérique : tel Rhapsode, qui sans Homère n'aurait jamais rien été ni rien laissé, a fait, grâce à Homère, telle description, je ne sais laquelle, mais qui figure très-dignement, je me l'imagine, dans l'œuvre homérique. Ainsi pour Buffon : sans lui qu'eussent été, comme écrivains, Guéneau et Bexon ? Il les a distingués, électrisés, appliqués et mis en valeur chacun dans son emploi ; en se les associant il les a adoptés, l'un comme frère et l'autre comme fils, dans sa famille spirituelle ; jamais la question d'amour-propre ne s'est élevée entre eux et lui : que lui demandons-nous de plus ? allons-nous être plus susceptibles pour eux qu'ils ne l'ont été ? Honneur à eux, je le veux bien, mais au nom de Buffon ! honneur à lui jusque dans leur personne encore ! »

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Henry Robiquet, pharmacien de première classe, docteur ès sciences, professeur de physique à l'École de pharmacie, bien connu des lecteurs du *Cosmos* par son collodion sec, son *Traité de photographie*, son *Pyrophosphate de fer*, ses *Recherches sur les raies du spectre*, est mort dimanche matin, enlevé, après deux jours à peine de maladie, par un calcul du foie qui a déterminé tour à tour et avec une rapidité effrayante une inflammation aiguë, une péritonite et une perforation des intestins. Son nom, ses qualités physiques et morales, la douceur de ses traits, sa politesse, sa bonté, son empressement à se rendre agréable ou utile à tous, lui avaient mérité une estime et une affection universelles. Sa mort, presque subite et à un âge si peu avancé, trente-huit ans, a produit à Paris une véritable consternation. Le travail de sa pharmacie, une des plus grandes et des plus renommées de Paris, le fatiguait beaucoup et s'accordait mal avec son amour pour les recherches plus purement scientifiques; heureux, au delà de ce que nous pourrions dire, de sa nomination toute récente à la chaire de physique de l'École de pharmacie, enchanté du riche et charmant laboratoire que M. Jules Regnault lui avait légué, il avait résolu de vendre son fonds et de se consacrer tout entier à ses fonctions de professeur, d'examineur, de chercheur de la nature. C'était un de nos plus fidèles et de nos plus sympathiques abonnés.

— Les nouvelles dispositions des halles centrales ont amené la suppression du marché des Innocents et le transport au centre du nouveau square de la fontaine de Jean Goujon. Il était facile de reproduire exactement la fontaine démolie; mais il fallait respecter et conserver à tout prix les sculptures de Jean Goujon. C'est ce qui a été fait avec un soin religieux et un succès complet par M. Davioud, architecte de la ville. En détachant ces sculptures, on a constaté que deux bas-reliefs, la Nymphe et la Renommée, ainsi qu'un des écussons, étaient menacés d'une décomposition prochaine; il fallait arrêter à tout prix l'action du temps et des intempéries de l'air, et rendre à la pierre sa première solidité, en recourant au procédé de silicatisation découvert par le célèbre Fuchs. M. Davioud a confié cette opération à M. Léon Dallemagne qui, le premier en France, a marché sur les traces de Fuchs; les deux bas-

reliefs et l'écusson parfaitement nettoyés, silicatisés et remis en place, témoignent hautement de la réussite de cette nouvelle application d'une invention éminemment précieuse.

— M. Rohde s'est décidé de venir à Paris montrer la belle collection de tableaux géologiques, par lesquels, matérialisant en quelque sorte la théorie de la formation de la terre de Buffon, avec ses époques successives et les perfectionnements que lui ont apportés les géologues de l'école plutonienne, il montre aux yeux, par des images largement agrandies et splendidement éclairées, le développement extérieur complet de la planète que nous habitons, depuis la solidification de sa surface jusqu'à l'apparition de l'homme Roi de la création. Première écorce solide de la terre, dépôts marins des terrains de transition, couches de houilles, schistes, dépôts salins, grès bigarré ou vosgien, calcaire conchylien, grès rouge, terrain jurassique, craie et calcaires; terrains tertiaires et lignites, dépôts diluviens et d'alluvions; terre végétale: tout vient se ranger et se superposer tour à tour sous l'œil même du spectateur. La démonstration oculaire de M. Rohde a été accueillie en Belgique, en Hollande, en Angleterre, en Allemagne, avec la plus grande faveur; dans les villes qu'il a traversées, il n'est pas un ami de la science qui n'ait répondu à son appel; espérons qu'il en sera de même à Paris; aucune soirée ne sera au fond plus instructive, plus intéressante, plus attachante que la soirée à laquelle l'habile vulgarisateur convie chacun de nos lecteurs. Quoique bien convaincu de la perfection des tableaux de M. Rohde, de Hambourg, par le témoignage des savans allemands, les plus illustres et les plus compétents, nous avons voulu juger par nous-même son exhibition de la salle Barthélemy. Nous avons vu et nous avons été complètement satisfait. Ses tableaux, qui se projettent sur l'écran suivant des cercles de 8 mètres de diamètre, sont parfaitement et très-uniformément éclairés par un large faisceau de lumière Drummond, jet d'oxygène et d'hydrogène tombant enflammé sur un gros bâton de craie. Sa lanterne est à deux corps; les changements de tableaux se font à vue et sur place, de la manière la plus satisfaisante; les jeux de lumière, chromascopes, traumatropes, vues panoramiques, etc., qui terminent la séance sont merveilleusement choisis; le piano de madame Rohde, qui s'est fait la compagne inséparable des pérégrinations scientifiques de son époux, rend des accords très-sympathiques. Peut-être qu'à un lecteur placé derrière le tableau, dont la voix d'ailleurs est très-forte,

très-nette, très-bien articulée, nous préférons un démonstrateur placé en avant et donnant, d'une manière plus animée, ces mêmes explications simples et compréhensibles pour tous. Voilà cependant le genre de leçons que nous aurions inauguré dans les salles du *Cosmos*, si nous n'avions pas été fatalement arrêté dans notre élan. Jamais la géologie ne fut mieux enseignée ou montrée que par M. Rohde.

— Dans la dernière séance de la Société impériale et centrale d'agriculture, M. Bazin, propriétaire-directeur de la ferme-école du Mesnil-Saint-Firmin (Oise), a fait connaître, à la grande satisfaction des assistants, un procédé complètement nouveau de conservation à l'état frais ou sans dessiccation des organes foliacés et des racines des plantes alimentaires, feuilles et collets de betterave, troisièmes coupes de luzerne, de trèfle ou de sainfoin, carottes, navets, pommes de terre, etc., etc. La nouvelle méthode ne fait rien perdre à ces substances de leurs qualités nutritives; elle les place dans des conditions telles qu'elles sont plus recherchées et mangées plus avidement par les animaux que les simples résidus de betteraves, qu'elles contribuent aussi plus efficacement à leur développement et à leur engraissement. On creuse en terre, ou l'on construit en briques, des silos de 3 à 4 mètres de profondeur, de 2 à 3 mètres de largeur, on place au fond sur le sol une première couche de paille; une couche de résidus de la distillation des betteraves, opérée par le procédé champonnois; une couche de la substance verte ou des racines à conserver; une couche de résidus; une couche de substance verte ou de racines, et ainsi jusqu'à ce que le silo soit plein; on recouvre le tout d'une dernière couche de paille et de terre qui surplombe. Il s'établit avec le temps au sein de cette masse une fermentation très-active avec développement considérable de chaleur et dégagement abondant d'acide carbonique; sous cette influence la substance alimentaire est en quelque sorte cuite sans décomposition aucune, sans altération, sans mauvais goût; de vertes qu'elles étaient, les feuilles deviennent jaunes et restent molles; après cinq, six mois, un an, peut-être plus, le contenu des silos est encore un excellent aliment. M. Bazin a invité ses collègues à venir voir ouvrir sous leurs yeux des silos fermés depuis six mois, et à s'assurer de l'exactitude absolue de ses assertions. Il est probable que les pulpes des distilleries où l'on pratique les procédés de M. Dubronfaut, produiront le même effet que les résidus du procédé champonnois; à ces résidus on peut ajouter des siliques de colza,

des balles d'avoine, de la paille hachée, etc. Si l'on craignait que la fermentation fût trop lente à s'établir, on pourrait la hâter par addition d'une certaine quantité d'eau salée ou de mélasse dissoute dans l'eau, etc. Voilà donc que la ferme du Mesnil-Saint-Firmin, déjà justement célèbre par ses cultures si avancées, ses industries agricoles, sa fouilleuse, sa variété de froment sans barbe si estimé, aura rendu un nouveau service à l'agriculture française.

— Nous nous sommes rendu à l'appel de M. Busson, ingénieur-mécanicien, qui nous invitait à venir voir en action dans les bassins de l'Arsenal, derrière la colonne de Juillet, le nouveau propulseur sous-marin auquel il a donné le nom de *cône-turbinelle*, et qui a, dit-il, pour fonction, en aspirant l'eau ou faisant une sorte de vide à l'avant ou vers la proue du navire, de mettre en jeu à l'arrière et sur les flancs la pression de l'eau qui les entoure, de telle sorte que, passant de l'état statique à l'état dynamique, cette pression devienne le véritable moteur du corps flottant ou immergé. L'embarcation sur laquelle M. Busson a fait l'application de sa turbinelle est un bateau plat en tôle de fer, long de cinq mètres, large d'un mètre dix centimètres, tirant, quand il est chargé, cinquante-cinq centimètres d'eau, avec une maîtresse section immergée de vingt-cinq décimètres carrés. La turbinelle ou propulseur est de forme conique, large à sa base, affilé à son sommet, dont les flancs sont légèrement courbés en surface gauche comme les ailes d'un moulin à vent, qui porte à sa surface plusieurs filets hélicoïdaux. Lorsqu'elle tourne, la turbinelle se dévisse, elle recule en quelque sorte devant l'eau qu'elle pénètre et qu'elle aspire, en même temps que les surfaces gauches, latérales projettent circulairement l'eau aspirée ou évitée. De cette double action des pas des vis et des surfaces gauches aidées par un rebord convenablement arrondi, il résulte en effet une aspiration forte, équivalente à un vide plus ou moins complet; délivré de toute pression à l'avant, sollicité incessamment à l'arrière par la pression de la hauteur d'eau dans laquelle il plonge, le bateau se trouve alors dans les conditions du noyau de cerise poussé à l'arrière par les doigts et qui s'élance dans l'espace. M. Busson a installé au centre de son bateau une petite machine à vapeur à haute pression, donnant environ un demi-cheval de force, exerçant sur l'arbre un effort de 10 kilogrammètres, faisant faire à la turbinelle soixante tours par minute. Dès que le manomètre marque 4 ou 5 atmosphères, on ouvre les

robinets et l'on part; le remous est considérable, mais superficiel et si limité qu'il n'endommagerait pas les berges des canaux; le bateau n'est nullement agité; sa marche est très-douce, très-régulière, très-rapide; nous avons atteint sans peine même, avec cinq personnes à bord, des vitesses de 2 mètres par seconde; 1 200 mètres par minute; 7,2 kilomètres par heure. Le bateau obéit en outre au gouvernail avec une aisance merveilleuse; il tourne presque sur lui-même et très-rapidement. Nous attendrons, pour nous prononcer sur le nouveau propulseur, le jugement des hommes de l'art; il a déjà été examiné attentivement par l'amiral Dupouis et plusieurs officiers distingués de notre marine; il sera sans doute l'objet d'un très-prochain rapport; mais nous constaterons : 1° que lorsque marchant à reculons, M. Busson fait remplir à sa turbinelle les fonctions d'hélice pressant sur l'eau, la vitesse du bateau est considérablement ralentie; 2° qu'avec une hélice ordinaire et la machine actuellement installée sur le bateau, il serait absolument impossible de lui communiquer cette même vitesse de 2 mètres par seconde; 3° que cette charmante embarcation ferait un très-bel effet dans les eaux du bois de Boulogne comme remorqueur des bateaux à travers les îles, sur les rivières et les lacs artificiels, tant aimés déjà des Parisiens.

— On nous annonce, comme donnant des espérances magnifiques, un moyen très-original et très-efficace de transport à des distances considérables, par le moyen d'air comprimé d'une force motrice quelconque; nous donnerons bientôt à nos lecteurs les prémices de cette invention précieuse.

— Nous aurons aussi à transmettre à nos lecteurs la bonne nouvelle de la réussite du télégraphe autographique de M. l'abbé Caselli.

— Un physicien américain avait apporté à Paris une machine d'induction de formes un peu différentes de celles adoptées par M. Ruhmkorff, de dimensions plus grandes, qui, mise en jeu par une pile suffisante, donnait des séries continues d'étincelles vraiment effrayantes, longues de trente-trois centimètres et au delà, éclatant avec un bruit formidable, constituant moins des décharges électriques que des coups de foudre. Les professeurs et physiciens qui l'avaient vue à l'œuvre chez M. Jules Duboscq en avaient été émerveillés; elle faisait pâlir les appareils de notre célèbre artiste, et on put croire un instant qu'il avait été dépassé. M. Jamin, professeur à l'École polytechnique, qui tenait à enri-

chir les collections de cet établissement modèle d'une machine d'induction hors ligne, avait jeté à M. Ruhmkorff une sorte de défi ; il l'avait menacé de faire l'acquisition de la machine américaine si, dans un intervalle de temps assez court, il ne lui en fournissait pas une au moins aussi puissante. M. Ruhmkorff a accepté le défi, et son nouvel appareil, quoiqu'il coûte deux fois moins que l'appareil américain, est plus énergique encore ; la vue de ses étincelles ou de ses coups de foudre fait trembler les plus intrépides ; avec six éléments de Bunsen les étincelles portent à la distance énorme de 42 centimètres.

Correspondance particulière du COSMOS.

M. Beaumont nous communique le résultat d'une expérience industrielle faite à Ulkirch, près Strasbourg, le 29 janvier dernier, avec son thermo-générateur. L'appareil n'avait pas fonctionné depuis plusieurs jours ; l'eau qu'il contenait et ses parois étaient par conséquent à une très-basse température. La force motrice, employée à engendrer la vapeur par frottement sans usure, était d'environ deux chevaux-vapeur ; elle a commencé à agir à sept heures et demie du matin ; à dix heures et demie les deux cents litres d'eau du générateur cylindrique marquaient 95 degrés. A ce moment on a ouvert le robinet d'alimentation par l'eau froide, ainsi que le robinet d'échappement de l'eau chaude. En trente minutes environ l'eau chaude a fait place à 403 litres d'eau froide, qui sont sortis de l'appareil à la température de 80 degrés. Celui-ci fournissait donc par minute 13,4 litres d'eau presque bouillante. Dans un travail régulier, il donne deux hectolitres par heure, vingt-quatre hectolitres en douze heures, d'eau à 80 degrés, et peut très-bien suffire à chauffer les cuves d'une tannerie, sans combustible aucun, par le seul emploi d'une force motrice naturelle, une chute d'eau qu'on est trop heureux de convertir en chaleur.

Faits des sciences.

M. Rérolle, ingénieur en chef des ponts et chaussées, nous adresse le résumé d'un excellent travail ayant pour objet la détermination des rayons, apothèmes et volumes des cinq polyèdres réguliers.

« Les ouvrages qui traitent de la géométrie élémentaire ne donnent pas les moyens de calculer les volumes des polyèdres réguliers. On peut cependant, par des considérations géométriques élémentaires très-simples, déterminer les valeurs des rayons et des apothèmes de ces corps.

Il suffit en effet de chercher une ligne connue qui représente la longueur de la droite qui joint le centre du polyèdre avec le milieu d'une arête, ou la bissectrice de l'angle de deux faces du polyèdre, puis d'inscrire ou de circoncrire à la circonférence circonscrite au polygone des faces un polygone dont l'angle au centre soit égal à l'angle de deux rayons ou de deux apothèmes consécutifs du polyèdre.

Le rapport de la longueur du rayon du polyèdre et du rayon du polygone des faces, et le rapport de la longueur de l'apothème du polyèdre et de l'apothème des faces est le même que le rapport de deux lignes connues, inscrites dans la circonférence circonscrite au polygone des faces, ou dans une circonférence ayant un rapport simple avec cette dernière.

On peut donc construire les rayons et les apothèmes des cinq polyèdres réguliers, au moyen d'une quatrième proportionnelle à trois longueurs connues.

Tétraèdre régulier. — La bissectrice est la demi-diagonale du carré dont le côté est la moitié de l'arête.

Le rapport du rayon du tétraèdre au rayon du polygone des faces est le même que le rapport du côté du triangle régulier des faces ou de l'arête au côté du carré inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le rapport de l'apothème du tétraèdre et de l'apothème des faces est le même que le rapport du rayon des faces au côté du carré inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le volume du tétraèdre régulier en fonction de son arête est $\frac{1}{12} \sqrt{3} A^3$. A étant toujours l'arête.

Hexaèdre régulier. — La bissectrice est la moitié de la diagonale du carré des faces. Le rapport du rayon de l'hexaèdre au rayon du polygone des faces est le même que le rapport du côté du triangle régulier des faces ou de l'arête au côté du triangle régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est les deux tiers du rayon des faces.

L'apothème de l'hexaèdre est égal à l'apothème des faces. Le volume de l'hexaèdre régulier en fonction de son arête est A^3 .

Octaèdre régulier. — La bissectrice est la moitié de l'arête du polyèdre.

Le rayon de l'octaèdre est la demi-diagonale du carré construit avec l'arête du polyèdre.

Le rapport de l'apothème de l'octaèdre à l'apothème des faces est le même que le rapport du rayon des faces au demi-côté du carré inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le volume de l'octaèdre régulier en fonction de son arête est $\frac{1}{3} \sqrt{2} A^3$.

Dodécaèdre régulier. — La bissectrice est la moitié de la diagonale du pentagone régulier des faces.

Le rapport du rayon du dodécaèdre au rayon des faces est le même que le rapport de l'arête au côté du décagone régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est les deux tiers du côté du triangle régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le rapport de l'apothème du dodécaèdre à l'apothème des faces est le même que le rapport du rayon des faces au côté du décagone régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le volume du dodécaèdre régulier en fonction de son arête est $\frac{1}{4} (15 + 7 \sqrt{5}) A^3$.

NOMS des POLYÈDRES.	RAYON du polyèdre ou de la sphère circonscrite en fonction de l'arête.	COTÉ du polyèdre inscrit en fonction du rayon de la sphère circonscrite.	APOTHÈME du polyèdre ou rayon de la sphère inscrite. en fonction de l'arête.
Tétraèdre	$\frac{1}{4} \sqrt{2} \sqrt{3} A$	$\frac{2}{3} \sqrt{2} \sqrt{3} R$	$\frac{1}{3} \sqrt{2} \sqrt{3} A$
Hexaèdre	$\frac{1}{2} \sqrt{3} A$	$\frac{2}{3} \sqrt{3} R$	$\frac{1}{2} A$
Octaèdre	$\frac{1}{2} \sqrt{2} A$	$\sqrt{2} R$	$\frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{2} \sqrt{3} A$
Dodécaèdre	$\frac{1}{4} \sqrt{3} (\sqrt{5} + 1) A$	$\frac{1}{3} \sqrt{3} (\sqrt{5} - 1) R$	$\frac{1}{4} (\sqrt{5} + 1) \sqrt{\frac{5 + 2\sqrt{5}}{5}} A$
Icosaèdre	$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{5 + \sqrt{5}}{2}} A$	$\sqrt{\frac{2(5 - \sqrt{5})}{5}} R$	$\frac{1}{4} \frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{3}} A$

Icosaèdre régulier. — La bissectrice est la moitié de la diagonale du pentagone régulier construit avec l'arête du polyèdre.

Le rapport du rayon de l'icosaèdre au rayon des faces est le même que le rapport de l'arête au côté du pentagone régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est les deux cinquièmes de la somme des côtés du décagone régulier et du décagone étoilé régulier (ou formé par les diagonales qui joignent de trois en trois les sommets du décagone), inscrits dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le rapport de l'apothème de l'icosaèdre et de l'apothème des faces est le même que le rapport du rayon des faces au côté du décagone régulier formé par les intersections des cordes qui composent le décagone étoilé régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.

Le volume de l'icosaèdre régulier en fonction de son arête est $\frac{5}{12} (3 + \sqrt{5}) A^3$.

On peut donc introduire dans tous les éléments de géométrie le calcul du volume des cinq polyèdres réguliers.

Le tableau qui résume tous les résultats obtenus par l'habile géomètre sera accueilli avec d'autant plus de faveur, qu'à notre connaissance il est ardemment désiré par un grand nombre d'esprits pratiques, par M. Babinet, par exemple.

COTÉ du polyèdre circonscrit en fonction du rayon de la sphère inscrite.	ANGLE des FACES.	AIRE de la SURFACE.	VOLUME du POLYÈDRE.
$2 \sqrt{2} \sqrt{3} \cdot r$	70° 31' 43'',6	$\sqrt{3} \cdot A^2$	$\frac{1}{12} \sqrt{2} \cdot A^3$
$2 r$	90° 00' 00''	$6 A^2$	A^3
$\sqrt{2} \sqrt{3} \cdot r$	109° 28' 16'',4	$2 \sqrt{3} \cdot A^2$	$\frac{4}{3} \sqrt{2} \cdot A^3$
$(\sqrt{5}-1) \sqrt{5-2\sqrt{5}} \cdot r$	116° 33' 50'',68	$3 \sqrt{(5+2\sqrt{5})} \cdot A^2$	$\frac{1}{4} (\sqrt{5}+1) (5+2\sqrt{5}) A^3$
$\sqrt{3} (3-\sqrt{5}) \cdot r$	138° 11' 18'',43	$5 \sqrt{3} \cdot A^2$	$\frac{5}{12} (3+\sqrt{5}) A^3$

PHOTOGRAPHIE.

**Séance de la Société française de photographie
du 20 avril 1860. — (Suite et fin.)**

M. Toulouse explique et pratique dans tous ses détails un procédé aussi simple au fond qu'efficace de transport sur papier ciré des collodions négatifs. Nous avons suivi avec la plus grande attention tous les détails de l'opération, avec la volonté forte de la rendre familière aux photographes lecteurs du *Cosmos*. Elle leur sera très-utile, car c'est un immense avantage dans les excursions lointaines de n'avoir à emporter que quelques glaces, et de pouvoir à la fin de sa journée reporter ses collodions négatifs sur de simples feuilles de papier ciré qui tiennent peu de place dans un portefeuille et ne courent plus aucun danger. On prend la glace collodionnée, on la pose sur une planchette bien dressée; avec une règle et la pointe d'un canif, auquel on substituerait avec avantage une molette de petit diamètre à bords aigus et tranchants, on coupe bien carrément la marge du collodion sur les quatre côtés. On prend une feuille de papier positif, on l'humecte d'eau pure sur ses deux faces, non pas avec une éponge qui contient trop souvent des graviers, mais avec un pinceau ou une brosse très-douce; on pose la feuille mouillée sur la surface du collodion, et on l'étend en tous sens, en longueur et en largeur, avec le bord d'un triangle en verre, qui chasse à la fois devant lui l'eau et l'air compris entre le papier et le collodion. Pour plus de sûreté, on recouvre la feuille mouillée d'une seconde feuille semblable, mais sèche. Lorsqu'on croit que l'adhérence est bien établie, on soulève le collodion avec le grattoir à l'un des quatre angles; si à l'angle auquel on s'adresse, le collodion soulève avec lui le papier, et que celui-ci lui soit comme collé, on pourra procéder immédiatement au décollage du collodion, en prenant entre le pouce et l'index de chaque main l'angle détaché, soulevant délicatement et rabattant peu à peu la portion détachée sur la portion encore adhérente, sans permettre toutefois qu'il se fasse aucun pli. Si le premier angle essayé se soulève mal, on passe au second, au troisième, au quatrième; celui par lequel on réussit le mieux, est, ordinairement et naturellement, celui par lequel le collodion a coulé quand on le versait. Quand la feuille est détachée, on l'é-

tend sur une seconde planchette bien dressée, le papier en dessous, bien entendu, le collodion en dessus. Avec un pinceau ou une brosse trempée dans une dissolution de gomme arabique ayant une consistance sirupeuse, ou la fluidité d'un sirop épais, on enduit de gomme longitudinalement et transversalement la surface entière du collodion; sur cette surface, enduite bien également, on pose légèrement une feuille de papier ciré, dont les bords dépassent d'un centimètre environ les bords du collodion; on applique ou étend le papier ciré comme on a fait du papier mouillé avec l'une des arêtes du triangle en verre qui enlève l'excès de gomme et les bulles d'air; il est bon de mouiller l'arête du triangle pour qu'elle n'adhère pas au papier. Quand l'étendage est obtenu, on pose sur le papier ciré, essuyé pour qu'il ne reste pas gommeux, quelques feuilles de papier brouillard et une feuille de carton satiné; on fixe avec quelques épingles, puis avec un rouleau de bois que l'on fait marcher en tournant le long des feuilles en allant et revenant tour à tour, on exerce une pression assez forte, bien préférable à celle que l'on pourrait obtenir d'une presse, et qui a pour effet, par l'introduction peut-être des molécules de la gomme dans les pores du papier ciré, de le vernisser en quelque sorte. Cela fait, on retourne l'ensemble de toutes les feuilles et on le pose sur une troisième planche dressée, le papier brouillard en dessous, le papier blanc en dessus; on fixe avec quatre épingles sur la planchette les feuilles de papier brouillard et le carton satiné; puis soulevant par un angle les deux feuilles de papier blanc, on les détache, en ayant soin, s'il le faut, de mouiller, pour que le collodion ne les suive pas; on rabat sur elles-mêmes les feuilles soulevées à mesure qu'elles deviennent libres, et on les enlève complètement; la surface du collodion reparait alors fixée par la gomme à la feuille de papier cirée. Pour la faire sécher, on pourrait, à la rigueur, mais non sans de graves inconvénients, l'enlever de dessus les feuilles de papier brouillard et la suspendre; mieux vaut la laisser sur la planchette, en l'y maintenant, quand la gomme est assez séchée pour ne plus coller, avec trois ou quatre bandes de papier bristol, fixées des deux côtés avec des épingles, et attendre ainsi la dessiccation.

Faite sous les yeux de l'assistance très-attentive, l'opération a parfaitement réussi, et M. Toulouse a recueilli des félicitations sincères. Dans son procédé il n'y a pas de renversement, c'est-à-dire que le collodion est appliqué sur le papier ciré comme il l'é-

taut sur la glace, avec la figure ou le paysage orientés de la même manière; l'ensemble est suffisamment transparent, et le nouveau cliché donne d'excellents positifs, plus doux, peut-être mieux fondus, que ceux qu'on aurait obtenus du cliché primitif. Énumérons maintenant les conditions essentielles d'un succès certain : 1° le collodion étendu sur la glace ne doit être ni trop consistant, ni trop fluide, ni trop, ni trop peu adhérent : on pourrait déterminer par une première épreuve la densité qui convient et la conserver toujours; mais une détermination numérique n'est pas nécessaire, un coup d'œil exercé suffit; 2° le cliché ne doit pas avoir été vernissé; du moins le vernis ne doit pas être un vernis au benjoin appliqué à chaud; car un vernis appliqué à froid, comme le vernis Sené, n'empêche pas de réussir; 3° le liquide révélateur a peu d'influence; mieux vaut en général l'acide pyrogallique dont l'action est plus énergique; mais M. Toulouse a montré que le transport avait tout aussi bien réussi pour des collodions traités par le sulfate de fer.

Nous ne dirons pas comment, en dissolvant partiellement le vernis au moyen de la vapeur d'eau, sauf à lui rendre sa transparence au moyen de l'alcool, quand la chaleur la lui avait fait perdre, M. Toulouse a réussi à transporter des collodions vernissés. Nous ne rendrons pas compte des essais déjà tentés par lui sur les clichés Taupenot, dont le collodion albuminé est à la fois très-adhérent, très-élastique, très-dilatable, que l'on arrive cependant à dompter, au moins en partie, en substituant à l'eau pure une eau fortement alcaline, etc., etc. F. MOIGNO.

Nouveau bain de chlorure d'or

Par M. l'abbé LABORDE.

« J'ai essayé presque toutes les formules que l'on a conseillées pour colorer et fixer les épreuves positives par le chlorure d'or. Sans entreprendre d'en discuter les avantages et les inconvénients, je me contenterai de faire connaître un procédé auquel j'ai toujours donné la préférence, parce que je l'ai toujours trouvé le plus simple et le plus sûr.

On fait dissoudre 30 grammes d'acétate de soude dans un litre d'eau, et l'on y ajoute un gramme de chlorure d'or. Le liquide se décolore lentement, et au bout de vingt-quatre heures on peut l'employer.

L'épreuve positive étant retirée du châssis, est lavée dans deux ou trois eaux, afin de la dépouiller du nitrate d'argent libre; puis on la plonge dans le bain d'or, où elle ne doit guère rester que vingt-cinq à trente secondes, quand le bain n'a pas encore servi. On arrête l'action du bain d'or en mettant l'épreuve dans l'eau, où on l'agite quelques instants; puis on fixe comme à l'ordinaire par l'hyposulfite de soude. Si le bain d'or a servi plusieurs fois, son action devient plus lente; il faut s'habituer à juger par les teintes qui se succèdent du moment où l'on doit retirer l'épreuve: si le sel d'or n'a pas agi assez longtemps, l'image conserve après le fixage à l'hyposulfite une teinte rouge désagréable; si au contraire son action a été trop prolongée, l'image présente une teinte bleue uniforme et froide. En se tenant entre les deux extrêmes, les teintes se mélangent, et on obtient ces bleus violacés que l'on préfère généralement. A mesure que le sel d'or diminue dans le bain, il faut y prolonger le séjour de l'épreuve, jusqu'à ce que la teinte reconnue habituellement, apparaisse. On peut d'ailleurs restituer au bain ses qualités premières, en y ajoutant du chlorure d'or; mais avant de l'employer, il faut attendre qu'il soit à peu près décoloré; car toutes les fois que le chlorure d'or n'est pas engagé dans une combinaison et qu'il agit seul, il aplatit l'épreuve et l'efface en partie, propriété qu'il partage avec plusieurs autres chlorures, les chlorures de platine, de mercure, de cuivre.

On doit, en général, se défier de ce genre d'action dans tout bain de chlorure dont la teinte jaune rappelle la couleur de ce sel en solution dans l'eau. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 30 avril 1860.

M. Gratiolet, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, qui fut le collaborateur, le suppléant, et qui aurait pu et dû être le successeur de Blainville, lit un mémoire sur l'anatomie et la physiologie comparée du cerveau des singes cyno-céphales, gorilles, orang-outang, troglodytes, etc., etc.

— M. Berthelot lit l'analyse d'un travail intéressant et considérable sur le quadricarbure d'hydrogène, ses dérivés et une nouvelle série très-nettement dessinée de composés organiques. « Les

deux gaz hydro-carbonés les plus simples sont : le gaz des marais ou proto-carbure, $C^2 H^4$, le moins riche en carbone de tous les carbures d'hydrogène ; le gaz oléfiant ou bicarbure, $C^4 H^4$, renfermant une proportion de carbone double du précédent, uni à la même proportion d'hydrogène, chacun d'eux est devenu le type d'une suite de carbures représentés par les deux formules générales :

Gaz des marais : $C^{2n} H^{2n+2}$. Gaz oléfiant : $C^{2n} H^{2n}$.

Enfin chacun de ces nombreux carbures donne naissance par ces métamorphoses à un alcool, à des aldéhydes, à des acides, à des combinaisons chlorurées, bromurées, etc. ; en un mot, à toute une série de dérivées dont la multitude s'accroît tous les jours par suite de nouvelles découvertes. J'appelle aujourd'hui l'attention de l'Académie, dit M. Berthelot, sur un troisième hydrogène carboné gazeux, comme les deux précédents, représenté par une formule aussi simple, et qui paraît destiné à devenir le type d'une série générale non moins nombreuse et non moins importante. C'est l'acétylène ou quadro-carbure d'hydrogène, $C^4 H^2$, prototype des carbures $C^{2n} H^{2n-2}$. Il se produit toutes les fois que l'on fait passer dans un tube chauffé au rouge le gaz oléfiant, les vapeurs d'alcool, d'éther, d'aldéhyde, d'esprit de bois ; il prend naissance lorsqu'on fait agir à la même température la vapeur du chloroforme sur le cuivre métallique ; il fait enfin partie du gaz d'éclairage ; c'est l'éther qui le forme en plus grande quantité ; il est très-stable, mais mêlé à une grande proportion de gaz étranger ; le difficile consistait à l'isoler, à l'obtenir à un état de pureté assez grand pour pouvoir constater sa nature par l'analyse. Il fait partie d'une combinaison particulière, identique avec le composé rouge et détonant, obtenu par M. Quet, en faisant agir une solution ammoniacale de cuivre sur les gaz résultant de la décomposition de l'alcool par l'étincelle électrique ou par la chaleur ; ce composé a été aussi examiné par M. Bøtger, mais ni lui ni M. Quet n'ont analysé le gaz qui se dégage lorsqu'on le dissout dans le gaz chlorhydrique et qui est précisément l'acétylène. C'est un gaz incolore, assez soluble dans l'eau, doué d'une odeur désagréable et caractéristique ; il brûle avec une flamme très-éclairante et fuligineuse ; mêlé au chlore il détone presque aussitôt avec dépôt de charbon, même sous l'influence de la lumière diffuse. Je n'ai réussi à le liquéfier, ni par le froid, ni par la pression ; sa densité est égale à 0,92. Un volume d'acé-

tylène, brûlé dans l'eudiomètre, forme deux volumes d'acide carbonique, en absorbant deux volumes et demi d'oxygène : ces résultats, joints à la densité, déterminent la formule de l'acétylène, $C^4 H^2$.

Cette formule représente quatre volumes. Elle donne lieu à plusieurs remarques essentielles. En effet, on voit d'abord que l'acétylène est le moins hydrogéné parmi tous les carbures d'hydrogène gazeux, circonstance qui s'accorde avec sa grande stabilité.

Sa composition centésimale est la même que celle de la benzine : $C^{12} H^6$; du styrol, $C^{16} H^8$, et du stilbène, $C^{28} H^{14}$; mais tous ces principes sont liquides et leur vapeur est plus condensée.

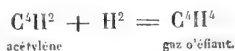
Enfin l'acétylène, $C^4 H^2$, ne diffère de l'aldéhyde, $C^4 H^4 O^2$, et du glycol, $C^4 H^6 O^4$, que par les éléments de l'eau. Je n'ai pas réussi à l'obtenir à une basse température avec ces deux substances.

Ce carbure possède la plupart des propriétés essentielles du gaz oléfiant dont il diffère seulement par deux équivalents d'hydrogène ; il fournit des dérivés parallèles en s'unissant au brome, à l'acide sulfurique, aux éléments de l'eau, à l'hydrogène, au protochlorure de cuivre, aux azotates d'argent et de mercure.

L'*acide acétylsulfurique* mérite une attention toute particulière. Il se prépare au moyen de l'acétylène, exactement comme l'acide étylsulfurique au moyen du gaz oléfiant. Dans un cas comme dans l'autre, l'absorption du gaz s'effectue seulement au moyen de l'acide concentré et avec le concours d'une agitation violente et continue, prolongée pendant un temps très-long. Pour absorber un litre d'acétylène, il faut même plus de temps que pour le gaz oléfiant : un litre d'acétylène exige près d'une heure et de quatre mille secousses. L'absorption terminée, on étend l'acide d'eau avec beaucoup de précaution, et on sature par le carbonate de baryte. En évaporant, on obtient un sel très-bien cristallisé, l'*acétylsulfate de baryte*. Au lieu de saturer par le carbonate de baryte, on peut distiller et obtenir, par des rectifications systématiques, un liquide particulier, un peu plus volatil que l'eau, très-altérable, doué d'une odeur analogue à celle de l'acétone, mais extrêmement irritante, soluble dans dix à quinze parties d'eau, précipitable de sa dissolution aqueuse par le carbonate de potasse. Je regarde ce liquide comme l'*alcool acétylique*, $C^4 H^4 O^2$, différant de l'alcool ordinaire $C^4 H^6 O^2$ par deux équivalents d'hydrogène.

Il existe entre l'acétylène et le gaz oléfiant une autre relation

très-remarquable qui consiste dans leur transformation mutuelle, dans le changement de l'un en l'autre, que j'ai réussi à opérer à une basse température, et qui est représenté par les formules



Pour l'opérer, il suffit de traiter la combinaison résultant de l'action de l'acétylène sur le protochlorure de cuivre ammoniacal par l'hydrogène naissant produit par la réaction du zinc sur l'ammoniaque. Dans ces conditions il se dégage un gaz très-riche en gaz oléfiant, lequel demeure mélangé avec de l'hydrogène et un peu d'acétylène. On isole le gaz oléfiant, et on le purifie par un procédé particulier que j'ai découvert et qu'il serait trop long d'exposer ici, puis on soumet à l'analyse eudiométrique le gaz oléfiant obtenu dans un état de pureté parfaite.

En finissant, M. Berthelot appelle plus particulièrement l'attention : 1° sur la méthode employée pour développer l'hydrogène naissant dans une liqueur alcaline, et en présence du composé organique ; elle lui paraît susceptible d'applications très-étendues ; 2° sur la relation définie entre l'acétylène et le gaz oléfiant, relation qui achève de fixer la place du premier carbure d'hydrogène dans la classification systématique des composés organiques. C'est le point de départ de la série acétylique parallèle à celle des dérivés de l'alcool ordinaire. La série acétylique est surtout intéressante par la simplicité de sa composition et par sa construction systématique, entièrement fondée sur la synthèse. En effet, elle dérive régulièrement de son carbure d'hydrogène fondamental, l'acétylène. Et ce carbure lui-même peut être obtenu soit avec le gaz oléfiant et ses dérivés, soit avec l'esprit de bois et le chloroforme, c'est-à-dire avec les dérivés du gaz des marais. Or j'ai établi que le gaz des marais et le gaz oléfiant peuvent être formés par la combinaison des corps simples qui les constituent.

La même démonstration s'applique donc à l'acétylène et à toute la série des combinaisons que ce carbure forme à son tour par voie synthétique. »

— La Société géologique et l'Institution royale de Londres, l'Académie américaine des sciences et des arts de Boston et l'Académie de Rouen remercient l'Académie des sciences de l'envoi de ses comptes rendus et de ses mémoires.

— M. Vattemare transmet, de la part du directeur du bureau des patentes des États-Unis, le volume contenant la description

de tous les brevets pris en 1857 ; ce beau volume constitue une histoire fidèle des progrès de la science appliquée et de l'industrie pendant cette année.

— Le nom de l'auteur d'un mémoire sur la grêle, la théorie de sa formation et les appareils par lesquels on peut se défendre de ses ravages nous a échappé.

— M. de Pontécoulant avait déjà adressé à l'Académie une réponse aux objections formulées par M. Delaunay contre la note insérée par lui dans les *Monthly Notices*, au sujet de la théorie de la lune et des résultats obtenus par M. Adams. Cette réponse ayant été trouvée trop longue et un peu trop personnelle, M. de Pontécoulant adresse une nouvelle rédaction, en demandant qu'elle soit insérée, en déclarant même qu'il est résolu à user des droits que la loi donne pour obtenir cette insertion ; nous doutons qu'il soit fait droit à sa sommation car sa réponse a été envoyée à l'examen d'une commission antérieurement nommée. Nous avons dans le *Cosmos* analysé brièvement deux des objections de M. Delaunay ; et qui consistent : d'une part en ce que l'argumentation de M. de Pontécoulant ne porte que sur des quantités que la correction indiquée par M. Adams n'atteint pas ; de l'autre, que M. de Pontécoulant ne tirerait une conclusion absurde d'une des équations de M. Adams que parce que, dans un moment de distraction, il aurait regardé comme entrant réellement dans cette équation des termes qui n'y sont qu'en apparence, qui disparaissent quand on a fait les substitutions dernières. Notre résumé, quoiqu'il ne préjugât rien, et que nous eussions mis au conditionnel les assertions de M. Delaunay, a peiné et blessé M. de Pontécoulant. Ce résultat était à mille lieues de notre pensée, et les reproches que ce petit article nous a valus, nous ont autant étonné qu'affligé. Nous avons lu attentivement les explications que M. de Pontécoulant nous a données ; et nous les reproduirions avec impartialité, avec bonheur, dans le *Cosmos*, si nous n'avions pas la certitude qu'elles ne seraient comprises de nos lecteurs qu'à la condition d'une initiation, impossible pour eux, aux transformations les plus délicates de la théorie de la lune. Ils nous croiront sur parole quand nous leur dirons : M. de Pontécoulant ne s'est pas élancé au hasard dans des régions inconnues ; quand il traite de la lune, il est au contraire tout à fait sur son terrain ; s'il n'a mis en jeu que les termes explicites en m^2 , c'est uniquement parce que dans ce passage il n'avait nullement en vue M. Adams et que d'ailleurs son raisonnement se serait appliqué de la même

manière aux termes du troisième, du quatrième ordre, etc., etc.; la formule dans laquelle des termes seulement apparents disparaissent est essentiellement hétérogène, en ce sens qu'elle contient une partie séculaire et une partie périodique; il aurait fallu par conséquent l'éviter à tout prix; et il n'est nullement étonnant qu'en la maniant on tombe dans certaines contradictions. Nous terminerons en rappelant quelques-uns des titres du noble comte à la considération des géomètres. En 1826, lorsque l'Académie comptait encore dans son sein Laplace, Legendre, Lacroix, Ampère, Poisson, Puissant, Fourier, M. Plana produisit sur les deux grandes inégalités de Jupiter et de Saturne un travail où il contestait un résultat important obtenu par Laplace. Plusieurs de ces grands géomètres s'évertuèrent pour trouver la raison de cette dissidence; l'Académie de Berlin mit la question au concours; M. de Pontécoulant eut le prix, M. Hansen un accessit. En 1835, quelques jours après la réapparition sur l'horizon européen de la comète de Halley, on avait conclu d'observations faites à Rome qu'elle atteindrait son périhélie vers le 29 ou le 30 octobre conformément aux calculs et aux prédictions de Damoiseau. M. de Pontécoulant, au contraire, affirma qu'elle n'arriverait à sa plus grande proximité du soleil que vers minuit du 16 novembre, moins d'un jour après l'époque qu'il avait assignée dans un mémoire récemment couronné par l'Académie. La comète lui donna raison; elle passa au périhélie le 16 novembre à 9 heures 36 minutes du soir. Fort de ces glorieux souvenirs, M. de Pontécoulant écrivait il y a quelques jours à l'Académie des sciences, que s'il se permettait quelquefois de ne pas accueillir sans examen les résultats des savantes élucubrations des jeunes astronomes qui siègent aujourd'hui sur ses fauteuils, il en avait acquis le droit, peut-être, par la bienveillance dont l'honorèrent autrefois les hommes les plus éminents de l'illustre corps et les encouragements qu'ils ont donnés à ses premiers pas dans la carrière.

— M. Civiale fils fait hommage d'un magnifique album des belles vues des Alpes de l'Oberland bernois qu'il a prises dans sa courageuse campagne de 1859; et de vues panoramiques résultant de la juxtaposition d'épreuves prises successivement d'un même point et dans des dimensions exactement les mêmes. L'habile photographe donne en même temps la direction de l'axe optique de son instrument et l'angle que ce même instrument fait avec l'horizon. En outre donc de la disposition générale

des chaînes de montagnes, de leurs formes extérieures, de leurs coupures, de leurs glaciers, de l'apparence superficielle des roches, on pourra déterminer les distances et les hauteurs, au moins approximativement, établir une comparaison entre les cartes déjà faites et les relevés photographiques, et arriver ainsi à des données beaucoup plus positives. D'autres épreuves donneront les détails des inégalités du terrain, des roches particulières, striées, polies, moutonnées, etc. ; des crevasses, des falaises. Nous n'avons pas besoin de dire que cette brillante collection a excité un enthousiasme universel, qu'elle a valu à M. Civiale père des félicitations empressées ; que les amateurs ont surtout été frappés de l'aspect général des épreuves, de la dégradation et du fondu de leurs teintes, de la distinction très-nette des plans, de la perspective aérienne des lointains et des sommets neigeux, etc. Cette supériorité est due surtout au procédé suivi par M. Civiale fils, à l'emploi pour les négatifs de papier ioduré rendu transparent par un bain de céroléine.

— Un capitaine de vaisseau fait hommage d'échantillons de roches de formation récente que les ancres de son navire ont détachées du fond du grand banc de Terre-Neuve.

— M. Baudrimont appelle l'attention sur un programme développé de questions relatives au sol, aux amendements, aux engrais qu'il a été chargé de dresser à l'occasion du concours régional de Bordeaux en 1860.

— M. Poggioli demande le renvoi au concours des prix Monthyon de son mémoire sur une nouvelle méthode de traitement externe et de guérison presque infaillible des névralgies faciales.

— Il est question fort vaguement d'une statistique du territoire du département de la Moselle, d'un appareil à l'aide duquel un homme placé sur le dos peut facilement flotter à la surface de l'eau ; de l'alcool et des composés alcooliques dans leurs rapports avec la chirurgie ; de la culture industrielle du *glau-cium flavum* ; etc., etc.

— M. le comte Zaliwski-Mikorski secoue, dit-il, la faiblesse d'une santé défaillante, qui ne lui laisse souvent d'autre loisir que celui de souffrir, et tente un dernier effort pour faire accepter la gravitation par l'électricité, découverte scientifique à laquelle il veut à tout prix attacher son nom. M. Zaliwski nous a adressé sa brochure, nous l'avons lue avec la plus sérieuse attention ; elle contient un grand nombre

de faits très-intéressants sur l'électricité considérée dans ses rapports avec la physique du globe et la physiologie ; mais, que l'auteur daigne nous croire sur parole , son livre ne contient même pas l'ombre d'une démonstration de sa thèse capitale et favorite , la gravitation par l'électricité. La grande découverte de cette identification reste donc tout entière à faire, si tant est ce dont nous doutons fort, qu'elle puisse être faite. Tout ce qui ressortirait de cette dissertation physique, c'est ce que nous avons dit cent fois, que la gravitation n'est qu'une force explicative et nullement une force physique réelle. « La gravitation, l'attraction universelle, dit l'auteur, ont évidemment surfait leur portée, si on les considère comme des forces, car Newton a bien trouvé que les corps s'attirent, mais personne, excepté l'usage, n'a cru trouver la cause du phénomène. »

— M. Dumas au nom de M. Girardin, professeur de chimie à la Faculté de Lille, fait hommage de la 4^e édition de son *Traité de chimie inorganique appliquée aux arts industriels*.

— M. Dumas encore au nom de M. Alfred Riche, directeur des travaux chimiques du laboratoire de la Faculté des sciences, présente une étude des acides polybasiques, et de deux nouveaux carbures d'hydrogène, $C^{16}H^{18}$ $C^{12}H^{14}$, étudiés par lui.

— M. Hermite dépose une suite à la note du R. P. Joubert, sur la théorie des fonctions elliptiques et son application à la théorie des nombres.

— M. Geoffroy Saint-Hilaire, au nom d'un naturaliste dont nous ne savons pas le nom, offre, en en faisant le plus grand éloge, un beau volume intitulé : Oologie, et qui forme un traité complet d'une des branches les plus intéressantes de l'ornithologie, la nidification des oiseaux.

— M. Boucher de Perthes avait dit à plusieurs personnes, ce qu'il écrivait récemment dans le *Cosmos*, que pour rencontrer des silex taillés mêlés à des os fossiles, il n'était nullement nécessaire d'aller à Abbeville ou à Saint-Acheul, qu'il suffirait d'examiner attentivement les terrains diluviens ou sables d'alluvion des buttes de Chaillot ou de la plaine de Grenelle dans le voisinage de l'avenue de Lamothe-Piquet. M. Gosse a suivi les indications précises de M. Boucher de Perthes, et déjà M. Geoffroy Saint-Hilaire montrait à l'Académie non-seulement de gros silex taillés de diverses formes, lames, haches, etc., mais des os fossiles dont M. Lartet, après un examen très-attentif, a déclaré qu'ils appartenaient soit à des espèces perdues, considérées

comme géologiques, *Elephas primigenius*, *cervus giganteus*, etc., soit à des espèces dont on retrouve encore quelques individus.

— M. de Quatrefages communique une lettre de M. le maréchal Vaillant, transmettant des observations relatives à la maladie des vers à soie recueillies avec soin par M. le marquis Porro, et qui signalent un grand nombre de faits intéressants que nous énumérerons rapidement. La maladie, dans la magnanerie de M. Porro, semble avoir commencé par les chenilles sauvages et dès 1853; elle prit d'abord, comme sur certains points de la France, la forme de pustules; en Lombardie, comme en France, on a fait sur les causes de la maladie une foule d'hypothèses qui ne se sont point vérifiées, l'influence préservatrice des très-petites éducations a été évidente, presque aucun des vers qu'élevait sur une très-petite échelle le chapelain du château n'ont été atteints, tandis que de très-grandes chambrées contiguës ont été complètement ravagées; l'hérédité a joué un très-grand rôle dans la propagation de la maladie en général et de la muscardine en particulier; on a essayé, sur les vers atteints de cette dernière maladie, des lavages avec une infusion d'aconit; si l'on osait croire aux premiers résultats obtenus, ce procédé donnerait de précieuses espérances; beaucoup de vers arrosés ont repris leur vigueur et sont montés sur les branches pour faire leurs cocons.

— M. Balard, au nom d'un jeune chimiste, M. Deluynes, communique une note sur les produits résultant de l'action du chlorure de zinc sur l'alcool.

— Répondant à la réclamation faite par M. Valade-Gabel en faveur de son oncle, M. Duméril, prouve par des témoignages empointés du rapport de Latreille, auquel Fabricius décerne le titre de *Princeps entomologicæ*, que c'est bien lui, M. Duméril, qui a le premier distribué en familles toute la série des insectes; en ce sens que les éléments de la classification sont pris dans des caractères saillants, qu'elle résulte d'une comparaison attentive, d'un rapprochement étroit, et qu'elle forme une série véritablement continue. Dans les citations faites de ce rapport, M. Duméril est encore appelé citoyen; ce qui prouve qu'il y a soixante ans déjà le vénérable octogénaire, doyen d'âge de l'Institut, avait conquis de glorieux titres académiques.

— M. Jules Cloquet fait hommage d'un opusculé publié par M. le baron Larrey, sur la grave question, actuellement à l'ordre

du jour au sein des Académies des sciences et de médecine, de la désarticulation coxo-fémorale.

— M. Baillon, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, lit un mémoire très-savant sur la fleur des conifères étudiée au point de vue de l'organisme; il a considéré tour à tour les genres if, thuya, pin, etc.; il s'agit de détails anatomiques très-difficiles à découvrir, plus difficiles encore à exprimer, et malgré toute notre bonne volonté, nous sommes forcé de nous abstenir.

— La commission des prix Monthyon pour les arts insalubres se composera, cette année, de MM. Chevreul, Dumas, Boussingault, Rayer et Combes.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Union des ports par la télégraphie électrique.

Une lettre de M. Le Verrier à M. Airy annonce l'organisation prochaine du service télégraphique ayant pour objet de signaler les ouragans aux divers ports de France et de l'étranger. Nous regrettons vivement de ne pouvoir reproduire en entier ce document important. Il comprend deux parties très-distinctes, l'une relative au présent, l'autre relative à l'avenir. Au moment actuel, douze stations françaises, Dunkerque, Mézières, Strasbourg, le Havre, Brest, Napoléon-Vendée, Limoges, Montauban, Bayonne, Lyon, Besançon, expédient chaque matin leurs observations par voie télégraphique. L'Espagne et le Portugal envoient chaque jour les observations de Madrid, San-Fernando, Lisbonne; l'Italie celles de Turin, Florence, Rome; la Russie celles de Varsovie, Revel, Riga, Moscou et Nicolaïew; Bruxelles, Copenhague, Stockholm, Helsingfors, Haparanda, prolongent le réseau jusqu'aux latitudes les plus élevées. Constantinople, et Alger correspondent moins régulièrement, mais le service ne laissera bientôt rien à désirer. Vienne, sans doute, reprendra bientôt ses communications malheureusement interrompues par la guerre. Tel était l'état de la situation, lorsqu'en février dernier, M. Rouland, ministre de l'instruction publique, transmet à M. Le Verrier la lettre par laquelle la chambre de commerce du Havre demandait à MM. les ministres de l'intérieur et de la marine que la direction des vents régnants à Brest et à Cherbourg fût signalée au Havre par la télégraphie électrique.

Une commission formée de MM. Alexandre, directeur général des lignes télégraphiques, Le Verrier, directeur de l'Observatoire, de Montagnac et Roze, capitaines de vaisseau, Cloué, capitaine de frégate, se mit aussitôt à l'étude et arrêta un nouveau service qui fonctionne depuis le 1^{er} avril. Chaque jour nos ports joignent à la dépêche qu'ils expédient le matin l'état de la mer fourni par la marine; et reçoivent l'état de l'atmosphère et de la mer dans les parages qui les intéressent le plus. Dunkerque reçoit le Havre, Cherbourg, Brest; Dieppe reçoit Cherbourg, Dunkerque; le Havre reçoit Dunkerque, Cherbourg, Brest; Cherbourg reçoit Dunkerque, le Havre, Brest; Saint-Malo reçoit Cherbourg, Brest; Brest reçoit Dunkerque, Cherbourg, Rochefort, Bayonne; Lorient reçoit Brest, Cherbourg, Rochefort, Bayonne; Nantes reçoit Brest, Rochefort, Bayonne; Rochefort reçoit Brest, Bayonne; Bordeaux reçoit Brest, Rochefort, Bayonne; Bayonne reçoit Brest, Rochefort; Cette reçoit Marseille; Marseille reçoit Cette, Antibes; Toulouse reçoit Cette, Marseille, Antibes. Dans l'après-midi, à trois heures, les ports informent de nouveau Paris de l'état de l'atmosphère et de la mer, et ces dépêches sont adressées aux ports qu'elles intéressent.

« Votre lettre, dit ensuite M. Le Verrier à M. Airy, nous fournit une occasion de réaliser dès à présent l'extension de ce service maritime... Nous désirons vous adresser deux fois chaque jour par voie télégraphique les documents météorologiques qui sont à notre disposition et qui peuvent intéresser la sécurité de la marine anglaise. L'Amirauté peut, dès à présent, choisir dans les stations suivantes : Dunkerque, le Havre, Cherbourg, Brest (Ouessant), Lorient, Rochefort, Bayonne, Montpellier, Cette, Toulon, Antibes. En retour, la marine française désirerait avoir connaissance de l'état de l'atmosphère et de la mer à Scarborough (mer du Nord), à Portland et au cap Lézard (Manche), à Cork et Galway (Irlande)... Nous adressons les mêmes propositions à l'Espagne, en lui demandant, par réciprocité, la Corogne, Cadix, Carthagène, Barcelonne et Mahon (Baléares); à la Sardaigne, dont nous réclamons Gênes et Cagliari; à la Hollande, en sollicitant d'elle le Texel. Le Portugal, l'Italie, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la Suède, la Prusse et la Russie nous trouveront prêts à faire droit aux requêtes qu'ils pourront nous adresser en vue de l'organisation de leur service maritime régulier. Signaler un ouragan dès qu'il apparaîtrait en un point de l'Europe, le suivre dans sa marche au moyen du télégraphe, et informer

en temps utile les côtes qu'il pourra visiter, tel devra être, en effet, le dernier résultat de l'organisation que nous poursuivons. Pour atteindre ce but il sera nécessaire d'employer toutes les ressources du réseau européen, et de faire converger les informations vers un centre principal, d'où l'on puisse avertir les points menacés par la progression de la tempête. Cette dernière partie de l'entreprise est aussi de beaucoup la plus délicate; il faut éviter d'en compromettre le succès en voulant la produire avant le temps où son utilité, universellement sentie, en fera partout réclamer l'organisation. L'expérience du service maritime régulier donnera d'utiles enseignements à cet égard. Nous comptons d'ailleurs, qu'à l'exemple du directeur de l'Observatoire météorologique de Saint-Petersbourg, M. Kupfer, nos correspondants voudront bien nous éclairer par leurs avis sur ces difficiles questions. »

M. Le Verrier a eu soin de rappeler, au début de sa lettre, que l'utilité que devait avoir pour la marine un système de communications météorologiques transmises par les télégraphes, avait dès l'abord frappé Sa Majesté l'empereur Napoléon III, qu'elle avait placé ce système de communications au premier rang des progrès auxquels l'Observatoire impérial pouvait et devait contribuer; qu'elle avait donné ordre au directeur de l'Observatoire de s'entendre à ce sujet avec l'administrateur des lignes télégraphiques, M. Alexandre, qui a de fait prêté à M. Le Verrier le concours le plus actif et le plus éclairé. M. Le Verrier a rappelé aussi que son Altesse royale le prince Albert avait accepté de grand cœur la présidence d'une commission de l'Association britannique, chargée d'établir un service électro-météorologique pour les côtes de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande.

Le *Cosmos* a été assez heureux, grâce au zèle du R. P. Secchi, pour fournir à M. Le Verrier un exemple frappant de ce qu'on peut attendre d'un service télégraphique bien organisé. Il est absolument certain que l'ouragan du 27 février, si bien observé à Paris par M. Hervé-Mangon, a fait sentir sa violence à Rome seize heures plus tard; ce chiffre de seize heures, comme nous l'a montré M. Hervé-Mangon, correspond parfaitement à la vitesse du vent, mesurée par lui. Si le service télégraphique avait été établi, les ports de la Méditerranée, de la Corse, de la Sicile, de l'Adriatique, auraient donc été prévenus à temps et auraient pu se garer.

Ajoutons que le service télégraphique des ports exige impérieu-

sement, pour devenir réellement utile et efficace, le recours aux instruments enregistreurs et mécaniquement enregistreurs, barométrographes, thermographes, anémographes, magnétographes. Il faut donc absolument que, prenant une glorieuse initiative, M. Le Verrier installe à l'Observatoire impérial d'abord, et fasse installer ensuite dans les stations météorologiques du réseau, des appareils de ce genre, parfaitement construits. C'est le grand besoin du moment, et nous apprenons avec bonheur que ce beau problème préoccupe beaucoup d'esprits sagaces et ardents. On a cru devoir compter sur la photographie, mais l'expérience a prouvé qu'elle peut difficilement se prêter à un service général et pratique; force est de faire appel au génie de la mécanique.

Réponse à M. Liais par M. Radau de Königsberg.

Ces phrases du mémoire de M. Liais : « L'observation de M. le docteur Lescarbault est partiellement fabriquée après coup ; et dès lors il n'y a pas de raison pour qu'elle ne le soit en totalité. Par conséquent, elle ne mérite aucune créance... Si M. Lescarbault eût possédé une observation réelle de cette importance, il l'aurait publiée depuis longtemps. Ne doit-on pas supposer que c'est parce que l'attention a été appelée sur ce sujet par le travail de M. Le Verrier sur le mouvement du périhélie de Mercure, que, certain d'ailleurs de trouver de l'appui, il a voulu arriver de suite à la célébrité (*Astronomische Nachrichten*, N° 1248, p. 372); » ces phrases, dis-je, nous dispensaient de toute réfutation. Cependant, pour ne laisser aucune place au doute, nous acceptons volontiers la courte réponse de M. Radau.

F. MOIGNO.

La lettre de M. Liais, imprimée dans le numéro 1248 des *Astr. Nachr.*, où l'auteur attaque la réalité de la découverte de Vulcain, nous a péniblement surpris par l'esprit peu bienveillant qui l'a évidemment dictée. Nous n'avons pas ici à défendre la bonne foi de M. Lescarbault dont personne ne saurait douter après avoir lu le récit de l'examen scrupuleux auquel s'était livré M. Le Verrier, mais nous allons discuter les preuves sur lesquelles M. Liais prétend fonder sa protestation, un peu trop vive en tout cas.

M. Liais nous dit qu'il a examiné lui-même la surface du soleil le 26 mars 1859 de 12 heures 42 minutes à 1 heure 17 minutes temps de San-Domingo (dans la baie de Rio-Janciro) où il ob-

servait à cette époque. D'après M. Lescarbault, l'entrée de Vulcain eut lieu à 4 heures 5 minutes, temps d'Orgères, ou bien à 1 heure 5 minutes, temps de San-Domingos, en admettant que la différence des longitudes soit de 3 heures 0 minute; à la minute près ainsi que le veut M. Liais sans ajouter de quelle manière cette donnée a été obtenue. (La table des positions géographiques de la *Connaissance des temps*, si bien dressée par M. Daussy, assigne 3 heures 2 minutes à la longitude de Rio-Janeiro). Par conséquent, Vulcain aurait dû avoir paru sur le disque du soleil pendant les dernières 11 minutes des observations de M. Liais, car la différence des parallaxes aurait seulement retardé l'entrée d'une demi-minute environ pour San-Domingos. La moindre distance au bord serait allée jusqu'à 20'' ou à la moitié de ce qu'elle était au milieu du passage; le point noir serait né à 7 degrés vers l'Est du pôle nord du soleil, région que M. Liais explorait à ce qu'il dit. Or, n'ayant rien vu, malgré un grossissement double de celui qu'employait son compétiteur heureux, M. Liais se croit *en mesure de nier de la façon la plus nette et la plus positive, le passage d'une planète à l'heure indiquée*. Mais qu'est-ce donc que cela prouve? M. Liais aurait joué de malheur, voilà tout! Il a comparé différentes régions du soleil, sans se douter de l'existence d'une petite tache noire apparue lorsqu'il allait terminer sa série de comparaisons; qu'y aurait-il donc de si énorme à penser que ce point obscur s'est dérobé à son attention? De plus, dans les observations du genre de celles de M. Liais, l'heure exacte n'est-elle pas très-importante? Lorsque M. Liais a noté le commencement et la fin de la série dont il s'agit, il serait assez naturel de croire que ces limites ont été prises un peu larges. Dès lors ces fatales 11 ou 12 minutes seraient peut-être bien réduites, et le point noir aurait été beaucoup moins détaché du bord. Quoi qu'il en soit, ce témoignage négatif ne peut pas suffire pour annuler la découverte positive à laquelle on l'oppose. A l'occasion des montagnes de Vénus, vues par Schroeter et Herschel, Arago dit : C'est un exemple à ajouter à tant d'autres, pour montrer la faiblesse des preuves négatives, même quand elles viennent d'un homme tel que Herschel. M. Liais ensuite insiste sur l'incertitude trop petite attribuée par M. Lescarbault au temps de l'entrée de Vulcain; mais cette *appréciation* un peu trop favorable de son observation n'a rien d'étonnant de la part d'un amateur. En second lieu, M. Liais veut démontrer qu'il n'existe pas de planète intra-mercurielle dont on puisse voir le passage sur le

soleil, et cela parce qu'on n'en voit jamais à côté du soleil. M. Liais a pu observer Mercure encore à 4 degré du soleil le 14 juillet 1858, il l'a aperçu à l'œil nu près de l'horizon, et il était alors à 7 degrés du soleil. Selon M. Liais, une planète telle que Vulcain devrait être visible *à fortiori* dans les mêmes régions du ciel. Mais voyons sur quoi repose son argumentation. En admettant pour Vulcain la distance 1,427 *qui résulte des observations de M. Lescarbault*, M. Liais trouve que l'éclat de cette planète est 7,36 fois plus grand que celui de Mercure; sans doute il a pris pour ce dernier la distance moyenne de 3,87. Le diamètre apparent de Vulcain ayant été estimé inférieur au quart de celui de Mercure lors de son passage, c'est-à-dire à 2" 5, M. Liais regarde ce chiffre comme une limite inférieure, parce qu'avec un grossissement de 150 fois il serait impossible de distinguer la forme d'un disque plus petit. Le diamètre apparent de Mercure était de 5", le 14 juillet 1858, donc sa surface était 4 fois celle de Vulcain; mais l'éclat de ce dernier étant 7,36 fois plus intense, la lumière totale qu'il nous enverrait, serait encore le double de celle de Mercure le jour où M. Liais l'a aperçu. Par conséquent, Vulcain serait plus brillant et bien plus facile à voir que Mercure.

Maintenant il faut nous rappeler que la distance 1,427 ne résulte nullement de l'observation et qu'on peut sans inconvénient la supposer égale à 2, 2. La distance vraie de Mercure étant 3, 3 le jour indiqué, on trouve pour le rapport des distances 2 : 3, pour celui des éclats 9 : 4, au lieu de 7,36 : 1. Il s'ensuit que la lumière totale envoyée par Vulcain serait la moitié et non pas le double de celle de Mercure, en admettant que ce dernier présente un disque quatre fois plus grand que celui de Vulcain. Mais, en outre, les *phases* de ces planètes ne seront pas les mêmes à des distances apparentes égales du soleil; Vulcain sera toujours *moins plein* que Mercure quand on les verra également éloignés du soleil. Ensuite il n'est pas nécessaire de supposer que 2", 5 ou bien 6' dans un grossissement de 150 fois soit le minimum du diamètre observé. Herschel distinguait la forme ronde de globules brillants dont l'angle des vision, amplifié, dépassait 2', des globules sombres dont l'angle de vision était de 5'. Ces expériences furent faites en plein air. Mais pourquoi la forme d'un disque obscur sur un fond brillant ne serait-elle pas aussi bien visible que celle d'un disque brillant en plein air? De plus, lorsqu'on regarde une petite tache sur un fond blanc, ne croit-on pas toujours la voir circulaire dès que la vision cesse d'être distincte? En faisant la part de cette illu-

sion, on arrive à un disque apparent, bien inférieur à celui que M. Liais juge indispensable, et la faiblesse de la lumière de Vulcain hors du soleil s'explique encore d'une façon assez naturelle.

M. Liais s'attaque enfin aux conclusions de Le Verrier relatives à l'existence d'une masse au delà de Mercure. Il assure qu'on peut expliquer le mouvement du périhélie de cette planète par des erreurs de 1 à 2 secondes dans les mesures de l'obliquité de l'écliptique, introduites surtout par l'incertitude des réfractions. Ceci est une autre question. Mais il nous semble que M. Le Verrier, après avoir étudié la théorie de Mercure pendant dix-huit ans, devait bien savoir si le désaccord dans le mouvement de cette planète était de nature à disparaître par l'hypothèse *d'erreurs d'observations* !

Société protectrice des animaux.

Un jour, Louis XIII enfant avait pris plaisir à écraser lentement entre deux pierres la tête d'un moineau vivant; Henri IV le fouetta d'importance, en disant à Marie de Médicis, qui le blâmait d'infliger à son héritier une si honteuse punition : « Priez Dieu, madame, que je vive longtemps, car vous pouvez bien croire que ce méchant garçon-là vous maltraitera fort quand je n'y serai plus. » Marie de Médicis est morte à cinquante-huit ans, à Cologne, exilée et réduite à la misère par son propre fils !

— Le maréchal duc de Malakoff visitait il y a quelques mois le jardin zoologique de Marseille, lorsque tout à coup une chienne qu'il avait envoyée d'Afrique il y a cinq ans avec une jeune lionne qu'elle nourrissait, le reconnut, elle fit force caresses et s'attacha à ses pas, aboyant de temps en temps pour témoigner la joie qu'elle ressentait de le revoir.

— A l'arrivée au Mans d'un train de marchandises venant de Tours, on trouva morts dans un wagon quinze porcs gras ; il paraît qu'un des animaux enfermés était atteint du charbon, et avait communiqué aux autres cette affection pestilentielle. Avec un peu de surveillance et d'attention on aurait prévenu ce cruel accident qui constitue une perte de près de deux mille francs.

Erratum. Le prénom de M. Cahours est non Arsène, mais Auguste; un souvenir d'enfance nous a trompé.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Un agriculteur distingué, M. de Coninck, écrit du Havre au *Journal des Halles*, qu'il s'est plu à contrôler depuis le mois de juin dernier, par des observations régulières de chaque jour, la vérité de la règle du maréchal Bugeaud, qu'il avait vue énoncée dans la *Presse*, par M. Louis Figuier, rendant compte de l'*Annuaire du Cosmos*. « Le temps, disait l'illustre maréchal, se comporte onze fois sur douze, pendant toute la durée de la lune comme il s'est comporté au cinquième jour, si le sixième jour le temps est resté le même qu'au cinquième; et neuf fois sur douze comme le quatrième jour, si le sixième jour ressemble au quatrième. » Dans ces termes la règle n'est pas toujours applicable; elle exige que le temps au sixième jour soit le même qu'au quatrième ou au cinquième; cette condition n'a pas été remplie pour les mois d'octobre 1859, de février, mars et avril 1860; mais elle l'a été pour les mois de juillet, août, septembre, novembre et décembre 1859, de janvier 1860, et la règle s'est trouvée complètement vérifiée.

— Répétant un article vraiment extraordinaire du *Journal des mines*, plusieurs journaux ont annoncé la découverte par un ingénieur français d'une nouvelle machine à air chaud, tellement puissante, tellement économique que, pour imprimer aux navires des vitesses de 12 à 14 nœuds, elle ne consommerait pas plus de charbon que n'en exige le service de la cuisine du bord. On évalue à 84 millions l'économie annuelle de charbon que réaliserait le nouveau système appliqué à tous les navires de l'État, et l'on ajoute que Sa Majesté l'Empereur a donné l'ordre d'en faire l'essai dans le plus court délai possible. Il nous serait très-facile de montrer par un calcul bien simple combien ces assertions sont peu fondées; mais elles ne tromperont certainement aucun homme compétent. Ce qu'il y a de vrai, c'est que l'étude des machines à vapeur et à gaz régénérés, ou de machines fonctionnant indéfiniment avec une même quantité de vapeur d'eau, ou d'air auxquels on rend par la chaleur la tension qu'ils ont perdue dans l'exercice de la puissance mécanique, a fait depuis quelques mois des progrès très-rapides et presque complètement inattendus. Deux de nos amis, M. Prouvost de Lille et Lamy de Clermont-Ferrand sont entrés en possession de solutions très-satisfaisantes

de ce difficile et important problème posé par de Montgolfier, très-nettement formulé et abordé par M. Seguin aîné. Provisoirement M. Lamy opère avec la vapeur d'eau. Deux premières machines de son système ont été construites, l'une à Lyon, l'autre à Paris, dans les ateliers de MM. Derosne et Cail ; toutes deux ont très-bien fonctionné, toutes deux ont donné une économie de charbon qu'on peut évaluer aux deux tiers de la consommation actuelle ; mais le mécanisme de ces moteurs n'a pas atteint encore le dernier degré de simplicité auquel on peut aspirer, et l'on en construit un troisième qui sera le modèle définitif, réduit à sa plus simple expression. M. Prouvost, absolument sûr de sa combinaison, abordera directement, dès qu'il y sera invité par le gouvernement, les moteurs à air chaud régénéré sur une échelle quelconque, depuis 2 chevaux jusqu'à 100 chevaux et plus. Ce que nous connaissons des plans de MM. Lamy et Prouvost nous donne la conviction que leurs machines sont beaucoup plus parfaites que celles d'Éricson sur lesquelles un ingénieur russe, M. Rachmaninoff, nous communique des détails intéressants, et qui sont aujourd'hui substituées en Amérique, sur un très-grand nombre de points, aux machines à vapeur lorsqu'il ne s'agit que de petites forces d'un cheval à six chevaux.

— Il est vraiment dommage que la rédaction des nouvelles scientifiques publiées par les grands journaux d'Angleterre et de France ne soit pas soumise au contrôle d'un écrivain compétent ; elles prennent presque toujours une forme bizarre, exagérée, et peuvent exercer sur le jugement des masses une influence mauvaise. A côté de l'annonce du merveilleux moteur à air chaud, ne consommant pas plus de charbon que la cuisine du bord, une de nos feuilles quotidiennes reproduit d'un journal anglais l'entre-filet suivant : « Un ouvrier anglais résidant à Islington vient de fabriquer un verre ardent d'une puissance extraordinaire. L'appareil mesure 3 pieds anglais de diamètre ; son action est prodigieuse, les matières les plus dures et les plus solides (l'auteur veut sans doute dire réfractaires), telles que le platine, le fer, l'acier, la pierre, sont à peine exposées à ce foyer incandescent, qu'elles sont immédiatement mises en fusion. »

Sans s'inquiéter de la distance à laquelle le miroir ou la lentille, simples ou composés, opèrent la fusion des matières, ou leur longueur focale, la feuille française ajoute :

« En tenant ce fait pour complètement exact, nous pensons qu'il ne serait pas impossible, en concentrant sur son (*sic*) foyer

unique le rayonnement d'une multitude d'autres foyers secondaires, d'obtenir un appareil assez puissant pour renouveler de notre temps les prodigieux effets du miroir d'Archimède. Il serait curieux, après tant de siècles, de devoir précisément à un Anglais la résurrection d'un appareil qui, développé dans les proportions convenables, pourrait, de même que celui du célèbre ingénieur de Syracuse, détruire à distance une flotte immense et faire ainsi disparaître toute suprématie navale. » Et tout cela à l'occasion d'un appareil qui a peut-être la portée de celui de Buffon, dix à quinze mètres; alors que le fer a pris la place du bois dans la coque des navires; alors que bientôt les vaisseaux ne montreront plus de leur coque que des blindages en fer forgé de plusieurs centimètres d'épaisseur, etc.! C'est vraiment désolant! Si au moins le rédacteur avait eu l'idée d'une expérience ingénieuse qui nous a été indiquée autrefois, il y a longtemps déjà, par un vieux jésuite, professeur de physique aux petits séminaires de Bordeaux et de Montmorillon? On armerait d'un petit miroir plan la main droite des sept ou huit cents hommes d'un bataillon de chasseurs à pied et on les exercerait à faire tomber sur un même objet placé à distance ces images réfléchies du soleil, que les enfants projettent si habilement au grand désappointement des victimes de leurs jeux malins. Ici, la distance n'aurait de limite que la visibilité des objets, puisque le foyer du miroir plan est à l'infini; et il serait curieux de voir l'effet produit par ces sept ou huit cents images lumineuses et chaudes, condensées sur un espace très-petit. Les grandes surfaces convergentes du P. Kircher et de Buffon, qui ont voulu répéter l'expérience d'Archimède, étaient des combinaisons de miroirs plans; mais le nombre de ces miroirs disposés en appareil était nécessairement très-borné.

— Sur le rapport du chef de la division des haras, M. le ministre de l'agriculture a arrêté qu'un concours d'animaux reproducteurs mâles et femelles, nés et élevés en France, des espèces chevaline et asine, se tiendra, en 1860, à Paris, en même temps quelle concours général et national d'agriculture.

Le minimum d'âge est fixé à quatre ans pour les chevaux et juments pnr sang, à trois ans pour tous les autres; le maximum d'âge est fixé à douze ans. La réception et le classement des animaux auront lieu les 11, 12 et 13 juin.

— Sur les cent millions que la Société du crédit foncier de France était autorisée à avancer ou à prêter aux agriculteurs pour travaux de drainage, il n'a été réellement avancé ou prêté

jusqu'à ce jour que la somme infiniment petite de 36 000, tant les formalités étaient difficiles à remplir; aussi, une nouvelle Société de crédit agricole a-t-elle été fondée à côté et sous la direction du crédit foncier.

— M. Barral donne, dans le journal d'*Agriculture pratique*, le classement de tous les départements de la France, d'après le nombre de kilomètres de chemins de fer qui les sillonnent. Le plus favorisé de tous les départements est le Nord; il possède trois cent trente et un kilomètres de chemins de fer, c'est aussi le plus peuplé et le plus riche. Quinze départements et parmi eux la Vendée, les Côtes-du-Nord, le Morbihan, qui sont cependant très-peu accidentés, n'ont pas encore été atteints par les voies ferrées. Sept départements ont dépassé la moyenne de deux cents kilomètres, qui suffirait à la prospérité de chaque département; pour que cette moyenne fût atteinte partout, il faudrait que le réseau français fût de 17 200 kilomètres, ou double à peu près de ce qu'il est aujourd'hui, ou que l'on fit une nouvelle dépense de 4 milliards. Alors, dit M. Barral, la France serait traversée en tous sens par ces voies merveilleuses, et l'on verrait se réaliser la plus bienfaisante des révolutions; pourvu, toutefois, que le réseau des chemins vicinaux de grande et de moyenne communication soit de son côté porté à 170 000 kilomètres, 2 000 kilomètres en moyenne pour chaque département. Cette seconde extension exigera aussi un milliard, et il faudra un sixième milliard pour l'achèvement des chemins de petite vicinité.

— Nous empruntons encore à M. Barral, mais en la résumant très-succinctement, sa description de la ferme impériale de Vincennes, créée sur l'emplacement du fameux camp de Saint-Maur. La superficie totale des terres de la ferme est de deux cent cinquante hectares; le défrichement a été commencé dans les derniers mois de 1858, et le premier mai 1859, cent cinquante hectares étaient transformés en prairies; quarante hectares étaient semés en fourrages mélangés, vesces, féveroles, maïs, sorgho, seigle et orge; trente hectares en avoine; huit à dix hectares en racines et pommes de terre, etc. Quatre mille mètres cubes de vidanges, provenant des forts et répandus en janvier, avaient fécondé le sol comme par enchantement. La dépense moyenne de défrichement a été de 260 francs par hectare. Les travaux de construction des bâtiments ont marché plus rapidement encore; commencés à la fin de février 1859, ils étaient complètement achevés le 1^{er} mai. La cour, de forme rectangulaire, est fermée

par quatre bâtiments distincts : une grande vacherie avec un kiosque pour les consommateurs qui viennent boire le lait ; la bergerie, la porcherie, les bâtiments de service et d'habitation. Le tout forme un vaste rez-de-chaussée rectangulaire, avec des toitures très-légères, des murs peu épais, mais très-solides, à la fois élégants et commodes. La bergerie compte deux cent cinquante moutons de la race southdown, provenant directement du célèbre troupeau de Jonas Webb, de Babraham. La vacherie comprend cent quatre bêtes adultes de la race de schwitz, ayant coûté de 400 à 600 francs par tête : cent vaches et quatre taureaux. Les cent vaches produisent ensemble en moyenne six cents litres de lait par jour ; les deux cinquièmes du lait sont vendus sur place dans un joli kiosque ouvert aux visiteurs ; les trois autres cinquièmes sont portés dans une laiterie spéciale de la rue Richelieu. La ferme est pourvue d'eau par une des turbines établies à Saint-Maur sur la Marne, près des moulins de M. Darblay, et qui doivent alimenter les rivières artificielles et les lacs du bois de Vincennes. Cette belle création fait le plus grand honneur à M. Eugène Tisserant, ancien élève de l'Institut agronomique de Versailles, inspecteur des domaines agricoles de la couronne, qui a fait une étude sérieuse des plus belles fermes de l'Angleterre.

—

Correspondance particulière du Cosmos.

A l'occasion des expériences de M. Guillemin sur la propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques, M. Marié-Davy nous adresse la réclamation suivante : « Dans un travail exécuté par moi en 1854 sur des fils de platine, de cuivre, de plomb et de fer, et sur des dissolutions de sulfate de cuivre, au moyen d'appareils qui me permettaient d'atteindre à un cinquième de seconde, je suis arrivé à la formule suivante, par laquelle, connaissant l'intensité normale I du courant, le nombre n des couples de la pile, la force électromotrice moyenne A de ces couples ; la résistance totale ρ du circuit, le temps écoulé T depuis le moment précis de la fermeture du circuit, on détermine l'intensité i , atteinte par le courant dans le circuit au bout du temps T .

$$i = I (1 - 10^{-\frac{100 n A T}{\rho}}) = \frac{n A}{\rho} \left(1 - 10^{-\frac{100 n A T}{\rho}} \right)$$

Cette formule montre que i n'est jamais égal à I , ou que le cou-

rant n'atteint jamais mathématiquement sa valeur limite I, mais qu'il en approche indéfiniment. En passant aux nombres, on conclurait que le courant d'une pile de dix éléments Bunsen mettrait une seconde pour atteindre son intensité normale dans un fil de cuivre de 2,5 millimètres de diamètre, de 480 000 kilomètres de long; dans un fil de platine de 0,1 millimètre de diamètre, de 175 kilomètres de longueur; ou enfin dans une colonne d'eau saturée de sulfate de cuivre de 12 millimètres de diamètre, de 1 kilomètre de longueur: dans ces expériences, l'intensité du courant était mesurée à un millième près. On trouvait encore que dans un fil de fer de 2,5 millimètres de section, de 1 500 kilomètres de longueur, le courant mettait 0",02 ou deux centièmes de seconde à atteindre à une intensité qui ne diffère que d'un millième de son intensité normale. C'est, suivant M. Guillemin, le temps nécessaire à l'établissement d'un courant fourni par dix éléments Bunsen à un fil télégraphique long de 520 kilomètres. Pour comparer les deux résultats, il faudrait connaître la résistance des fils, l'influence d'un isolement imparfait, et l'approximation que M. Guillemin pouvait obtenir. « Ma formule, ajoute M. Marié-Davy, n'est applicable qu'aux fils rectilignes; elle se complique d'un premier terme, quand une portion du fil est enroulée en hélice, et d'un deuxième terme quand on introduit un cylindre de fil doux dans l'hélice. Les mémoires où j'ai consigné ces résultats sont depuis quatre ans entre les mains d'une commission de l'Académie des sciences. »

— Mon attention, nous dit M. Jobard, est attirée depuis nombre d'hivers sur certains pavés plus foncés et plus durs que les autres, qui fondent la neige au fur et à mesure qu'elle tombe dans la cour du musée, de sorte que quand tout est couvert de neige autour d'eux, ces pavés présentent des taches noires, bien découpées et couvertes d'eau. J'en ai fait arracher un que je vous enverrai, si vous le désirez, pour en faire l'analyse; nous avons bien un savant chimiste, mais il ne s'occupe que de l'analyse du diamant!

— M. Brache, professeur à Ribérac (Dordogne), nous avait annoncé qu'il avait inventé un nouvel appareil hydraulique, et nous avait demandé si nous consentirions à insérer dans le *Cosmos* une note relative à sa découverte; nous avons écrit que ce serait avec plaisir. M. Brache nous a répondu, mais au lieu d'une note descriptive, il nous envoie des considérations générales et un aperçu très-vague de son appareil. « L'hydrodynamique a fait un grand

pas; le problème de l'élévation de l'eau par la pression atmosphérique, à une hauteur quelconque, avec une vitesse variable, est résolu; *la dépense de force est nulle*, puisque la seule pression atmosphérique est seule en jeu; l'appareil est extrêmement simple, moins coûteux qu'une pompe quelconque, produisant un résultat équivalent; peu susceptible de se déranger et ne devant presque jamais avoir besoin de réparations. » Avant d'aller plus loin, M. Brache attend que nous lui disions notre avis sur la portée de sa découverte. Elle est très-grande, trop grande peut-être, car l'élévation de l'eau par la seule pesanteur de l'air, sans l'intervention d'aucune autre force, serait un miracle, le miracle de l'effet sans cause ou du mouvement perpétuel que personne n'a pu réaliser encore, que personne ne réalisera jamais. Mais l'auteur se trompe; il fait intervenir quelque force étrangère, puisqu'il dit que les expériences tentées par lui ont toujours réussi, et il nous tarde de savoir son secret.

— A propos de mouvement perpétuel, M. B... nous écrit : « M. Duran, des Basses-Pyrénées, a inventé une machine nouvelle, qui est bien la solution du mouvement perpétuel, puisqu'elle se met d'elle-même en mouvement, et ne s'arrêtera que par l'usure d'une ou plusieurs parties. Elle fait mouvoir une horloge et une très-petite machine à chocolat.

C'est le résultat d'un travail de vingt-cinq ans, et de dépenses montant déjà à plus de 50 000 fr. M. Duran est un ouvrier horloger...; sa machine est toute construite; je l'ai vue se mouvoir avec majesté, sans choc et d'une manière continue; la force disponible est d'environ 35 grammes... En présence de cet appareil où la pesanteur se montre avec son énergie constante, et qui se meut d'un mouvement uniforme que l'on peut ralentir ou accélérer comme on veut, par l'augmentation ou la diminution des poids, j'éprouve une sorte de regret de ne pas l'avoir à ma disposition; avec elle j'étudierais la pesanteur, les frottements, la résistance des milieux, etc.; je mesurerais les petites forces, etc. La pensée que cette roue tournait par la seule influence de l'attraction de la terre et que si M. Duran venait à desserrer les freins, tout l'appareil se briserait avec fracas, me préoccupait vivement... » Pauvre M. B.! les éloges que nous lui avons prodigués il y a quelques mois lui auraient-ils inspiré des sentiments de vanité, et avait-il besoin de les expier par une humiliation profonde? Quoi! un mathématicien exercé, un physicien habile, en est arrivé à croire qu'une roue tournera indéfiniment sous la seule ac-

tion de la pesanteur, en produisant un travail extérieur utile. Mais ce travail ne peut être que le résultat d'un poids qui tombe; le poids qui tombe, pour que le travail se continue, devra remonter; il ne remontera pas évidemment de lui-même, mais seulement sous l'effort d'un poids égal qui tombera à son tour; le travail dû à la chute de ce second poids sera donc complètement employé à relever le premier; il ne contribuera donc en aucune manière au travail effectif de la machine. Disons mieux, ce travail sera une chimère, à moins que M. Duran ne suspende périodiquement à sa roue un poids nouveau; s'il semble apparaître, c'est par suite d'un premier effort emmagasiné, en quelque sorte, dans la roue, mais qui s'épuisera bientôt. Comment M. B... ne voit-il pas plus clair que le jour, que le seul mouvement perpétuel possible par la seule action de la pesanteur, est le mouvement du pendule, mouvement sans force vive et sans travail extérieur? Poids qui tombe en produisant un travail, mais poids qui doit remonter en dépensant ou consommant le travail qu'il a produit: voilà toute la machine de M. Duran, et nous n'avons certes aucun désir de la voir; car elle ne pourrait que nous attrister. »

(*La suite prochainement.*)

F. MOIGNO.

Faits de l'industrie.

Séance publique de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

28 mars 1360.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a tenu, le mercredi soir, 28 mars, sa séance publique annuelle, dont le principal objet est la distribution de ses récompenses. M. Pélégot, en l'absence de M. le baron Dupin, lit le résumé des travaux accomplis pendant l'année qui a précédé; ce résumé, sous la meilleure forme possible, est l'ensemble des courts rapports qui ont précédé la délivrance des médailles d'or, de platine, d'argent et de bronze que nous donnons plus loin. M. Pélégot cependant a cru devoir appeler l'attention d'une manière toute particulière sur le rapport fait par M. Charles Laboulaye, au nom du conseil, sur les avantages que procurerait la publication immédiate des brevets d'invention, à l'exemple de ce qu'on fait aujourd'hui en Angleterre. Beaucoup de sociétés savantes ou industrielles ont adhéré

aux principes posés par le rapporteur et à la demande conforme adressée par le conseil à Son Excellence le ministre de l'agriculture et des travaux publics.

M. Delacroix, agent de la Société, lit le résumé fait par M. Tavernier, notaire, de l'état financier de la Société au 31 décembre 1857. La balance des recettes et des dépenses prouve un état vraiment prospère et le conseil approuve unanimement les comptes qui lui sont présentés. Cette date un peu vieille de 1857 réveille quelques scrupules ; elle prouve que la Société est en retard de deux séances publiques qu'elle aurait dû tenir et qu'elle n'a pas tenues. Nous qui l'aimons et qui l'estimons tant, cette excellente Société, nous osons lui faire un doux reproche de ce qui constitue au fond une négligence difficile à excuser. Les récompenses sont un droit acquis aux industriels et aux inventeurs qui ont soumis leurs œuvres au conseil de la Société ; ils ont compté sur cette consécration solennelle de leur mérite et de leurs succès ; si vous la leur faites trop attendre, vous les découragez et vous les attristez. Pour que les séances publiques aient lieu en leur temps , il suffit d'un peu de bonne volonté, d'un léger effort fait sur soi-même ; une ou deux séances publiques remises ou supprimées, c'est un signe de nonchalance ou de vie trop peu active ; et ce ralentissement de la vie est un pas vers l'abdication de sa puissance. En nous exprimant ainsi nous ne sommes que l'écho de la majorité, nous dirions mieux, de l'unanimité du conseil ; il prendra sa revanche en organisant, avant la fin des vacances, une seconde séance, dans laquelle nous entendrons les comptes de 1858 et de 1859, en même temps que nous applaudirons au triomphe de nouveaux lauréats.

Vingt-cinq contre-maîtres signalés par leurs longs et honorables services dans les établissements dont la direction matérielle leur est confiée, viennent tour à tour recevoir une médaille de bronze, un cachet d'honneur, et un lot de bons ouvrages professionnels. Ces nobles vétérans qu'honorent de 10 à 40 ans de dévouement incessant et sans bornes, presque tous remarquables par une bonne tenue, d'une figure éminemment honnête, sont accueillis par de nombreux et chauds applaudissements.

Avant de procéder à l'appel des médailles, l'illustre président, M. Dumas, prend la parole et lit un discours qui est écouté avec une attention profonde. Le sujet est très-délicat, car l'auditoire est presque entièrement composé de protectionnistes, aussi la voix toujours si ferme de M. Dumas tremble-t-elle quelque peu.

Mais il a tellement la conscience de la sûreté et de la sagesse de sa parole ; il sait si bien qu'il ne dira rien de trop, qu'il ne dépassera les bornes ni d'un côté ni de l'autre, que l'inquiétude momentanée de l'auditoire ne le gagne pas ; il s'enhardit, au contraire, il va jusqu'au bout avec une animation sans cesse croissante, et reçoit sans étonnement les applaudissements les plus unanimes, les plus enthousiastes. Nous ne reproduirons pas, malgré sa brièveté, cette sage et spirituelle harangue, car elle touche à l'économie politique que le *Cosmos* ne connaît pas ni ne doit pas connaître ; nous passerons donc à la distribution des récompenses.

MÉDAILLES D'OR. — 1^o *Télégraphe écrivant et télégraphe imprimant* de MM. Digney frères. — MM. Digney, si activement encouragés et secondés par M. Baudouin, sont parvenus à faire produire au télégraphe Morse des signaux encrés à l'encre d'imprimerie de la plus admirable pureté ; et cela non-seulement sans compliquer, mais même en simplifiant et perfectionnant le système américain ; ils suppriment en effet, ou permettent de supprimer le relais, cause perpétuelle de troubles dans l'échange des correspondances. Aujourd'hui, le modèle de MM. Digney est adopté dans l'Europe entière et chaque jour confirme de plus en plus sa supériorité. Ces jeunes et habiles ingénieurs ont en outre donné à l'industrie un télégraphe imprimant en lettres romaines dont la disposition est éminemment ingénieuse, dont le fonctionnement est rapide et sûr, pouvant s'adapter sans changement aucun à la manipulation usitée à tous les télégraphes imprimant. (*Rapport de M. le vicomte Du Moncel.*)

2^o *Assainissement et fécondation des landes de Gascogne*, par M. Chambrelent. — L'inondation permanente pendant l'hiver, la sécheresse absolue d'un sable brûlant pendant l'été, font des landes de Gascogne un vaste désert où les cultures ordinaires sont impossibles, où les essences forestières elles-mêmes ne peuvent pas prospérer. M. Chambrelent a courageusement entrepris de lutter contre ces difficultés naturelles. Il a imaginé un procédé d'assainissement du sol très-simple, très-économique et parfaitement efficace. Le domaine de 500 hectares qu'il a créé et qu'il possède dans la commune de Cestas (Gironde), ne peut laisser aucun doute sur le succès de ce genre d'opération. Les chênes cultivés en futaie et semés en 1850 et 1851 ont aujourd'hui de 6 à 7 mètres de hauteur avec 50 centimètres de circon-

férence à la base ; ses semis de gland de sept ans donnent des brins de 8 à 10 centimètres de diamètre ; après quelques années les semis de pins eux-mêmes donnent par les éclaircies un produit qui paye largement l'intérêt à 5 pour cent des sommes engagées ; enfin, à côté de la culture forestière, des cultures plus avancées forment une véritable exploitation agricole. M. Chambrelent a rendu un autre service non moins important à ces contrées en trouvant le moyen d'obtenir des eaux limpides et parfaitement salubres, à l'aide de puits d'une construction ingénieuse et économique. Son exemple a trouvé de nombreux imitateurs, plus de 20 000 hectares sont déjà assainis et fertilisés par ses procédés applicables évidemment aux 500 000 hectares des landes de Gascogne ; il est réellement le digne successeur du célèbre Bremont, qui enseigna, il y a un siècle, à fixer et à planter les dunes de cette même province. (*Rapport de M. Hervé-Mangon.*)

3° *Perfectionnements apportés à la fabrication des acides gras employés à l'éclairage*, par M. de Milly. — Dès l'époque de la première fabrication des acides gras, industrie toute française, à laquelle se rattachent les noms de M. Chevreul, son créateur, de Gay-Lussac, de M. Dubrunfaut, etc., M. de Milly, alors associé à M. Motard, avait opéré la saponification en vases clos, mais dans des conditions qui la rendaient presque inapplicable. M. de Milly a amené successivement cette opération capitale à l'état pratique le plus remarquable et le plus avantageux. Dans une chaudière, au sein de laquelle la pression est de 8 atmosphères, on introduit de l'eau, les matières grasses et une proportion de chaux qui s'élève au plus à 2 pour 100 en poids ; la saponification est complète et s'opère chaque jour sur 6 900 kilogrammes, avec une grande économie de temps, de main-d'œuvre, de combustible, d'acide sulfurique ; avec gain considérable dans la quantité d'acides gras obtenus, avec production facile et profitable de glycérine, dont les usages se multiplient chaque jour. M. de Milly n'est pas arrivé d'un seul coup et sans avoir à surmonter de nombreuses difficultés à cette fabrication perfectionnée et éminemment industrielle ; les produits qu'il livre au commerce ne redoutent aucune concurrence et sont au premier rang des plus recherchés. (*Rapport de M. Gautier de Claubry.*)

4° *Fabrication artificielle de la glace par M. Carré*. — M. Carré a résolu plus parfaitement qu'on ne l'avait fait avant lui le problème posé depuis si longtemps de la fabrication artificielle de la

glace. Par un système très-ingénieux de fermetures hydrauliques et de valves pressées par une lame élastique, par d'autres dispositions encore, il a surmonté les difficultés que l'on rencontre à conserver le vide au sein d'appareils où les pressions sont minimales, et que la plus simple rentrée d'air rendrait inefficaces. Il a eu en outre l'idée éminemment heureuse d'interposer entre les cylindres extérieurs et les cylindres intérieurs pleins de l'eau qui doit se transformer en glace, de l'eau alcoolisée, c'est-à-dire un liquide incongelable, qui empêche les adhérences et maintient la conductibilité. Création d'un appareil pouvant pratiquement fournir un froid de 12 et même de 20 degrés, comme avec un fourneau on produit de la chaleur; constitution d'une industrie sérieuse, progrès scientifiques accomplis: tels sont les titres de M. Carré à la plus haute des récompenses de la Société d'encouragement. (*Rapport de M. Charles Laboulaye.*)

5° *Syndicat du canal d'irrigation de Carpentras.* — Ce canal est destiné à arroser une surface de plus de 6 000 hectares; il peut fournir jusqu'à 9 000 litres d'eau par seconde; sa longueur totale est de 78 kilomètres, et sa construction a coûté près de 3 000 000 de francs. Cette grande entreprise, appelée à décupler en peu d'années la valeur d'un immense territoire, est le résultat de l'association volontaire des propriétaires intéressés, et l'œuvre d'un syndicat composé des plus zélés et des plus honorables membres de l'association. Depuis 12 ans, sous la direction de son habile ingénieur, M. Conte, le syndicat poursuit son œuvre avec un courage, une persévérance et un désintéressement bien rares et véritablement admirables. De semblables exemples ne sauraient être assez honorés; la Société accorde au syndicat sa médaille d'or; à M. Giraud, président, et M. Conte, ingénieur, des médailles de vermeil, à chacun des dix autres membres des médailles de bronze.

MÉDAILLES DE PLATINE. — 1° *Fabrication des toiles imperméables*, par M. Gagin. — Dès 1836, M. Gagin appliquait le caoutchouc dissous à la fabrication des tissus imperméables et faisait avec ses tissus des abris pour les marchandises, des tentes pour les soldats, des toitures pour les wagons. Par leur durée, leur prix et surtout leur incombustibilité les toiles sablées de M. Gagin offraient des avantages considérables sur les autres modes de couvertures. Il venait d'établir à Saint-Ouen une usine modèle, lorsque la mort est venue le surprendre; son gendre, M. Cros,

continuera heureusement son utile industrie. (*Rapport de M. Alcan.*)

4° *Fabrication des tapisseries établies à Neuilly par M. Planchon.* — Ancien dessinateur pour tissus et familiarisé avec les procédés industriels les plus avancés, M. Planchon a grandement perfectionné les procédés de fabrication des étoffes façonnées. Plus de tracé à faire sur la chaîne, plus de modèle à consulter, plus de fil à chercher, plus d'hésitation dans le choix de la nuance. L'emploi d'une chaîne additionnelle dite de *liage*, dont les fils au lieu d'être montés comme d'habitude passent par des maillons isolés, de façon à suivre tous les contours du dessin, quelque déliés qu'ils soient, permet d'orner beaucoup plus facilement et plus efficacement que par la routine ordinaire les différentes parties façonnées de la tapisserie de haute lisse. Une nouvelle disposition donnée au battant assure dans l'opération délicate du serrage, même sur des largeurs de six mètres, une énergie et une régularité d'action que l'on demanderait en vain dans les anciens procédés aux plus violents efforts du tisseur. Par l'ensemble de ces moyens, M. Planchon a pu diminuer de 50 pour cent le prix de revient de la tapisserie, et augmenter des deux tiers environ la rapidité d'exécution en laissant aux produits toute leur perfection. (*Rapport de M. Alcan.*)

3° *Emploi varié de l'électricité à l'embrayage et à la régularisation des appareils mécaniques de toutes sortes*, par M. Achard. — M. Achard poursuit depuis plusieurs années déjà la solution de divers problèmes mécaniques, dans lesquels l'introduction d'un courant électrique permettrait, à volonté, de suspendre ou de mettre en jeu l'action de la puissance motrice. L'application qu'il vient de faire de ce principe au fonctionnement de la pompe alimentaire des chaudières à vapeur, lui permet, d'une manière essentiellement sûre, de maintenir entre les limites les plus étroites les variations du niveau dans les générateurs. Toute cessation des fonctions de l'appareil étant indiquée par une sonnette à l'égal des variations trop grandes de niveau, le chauffeur ne peut jamais se croire dans de bonnes conditions de marche, s'il n'y est effectivement. L'appareil de M. Achard réalise donc un progrès véritable, et la Société d'encouragement le recommande tout spécialement à l'attention des propriétaires d'usine qui tiennent à employer les moyens les plus efficaces. (*Rapport de M. Tresca.*)

4° *Système de télégraphe écrivant*, par M. Thomas John. —

Depuis longtemps on recherchait les moyens de tracer ou d'écrire à l'encre ordinaire ou grasse les signaux du télégraphe de Morse. M. John a donné le premier, ou mieux, a produit le premier en public la solution très-simple de cet important problème. Par la combinaison d'une roue dressée verticalement ou de champ, tournant dans un encier, mise en mouvement par le télégraphe même, et touchant par son bord la bande de papier amenée à faire angle aigu pour qu'elle ne soit touchée à chaque instant que sur un seul point, il obtenait des traits régulièrement imprimés et très-lisibles. Malheureusement deux jeunes artistes très-habiles, qui avaient eu de leur côté la même pensée et avaient pris un brevet d'invention avant M. John, ont construit sur ce principe un appareil si parfait qu'il est aujourd'hui employé partout. Le mérite de M. John n'en est pas moins acquis, et en lui décernant une médaille, la Société d'encouragement fait une bonne action. (*Rapport de M. Du Moncel.*)

(*La suite au prochain numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 7 mai 1860.

M. Coindre, fidèle aux traditions du passé, adresse une très-longue analyse microscopique des quatre éléments de la vie.

— M. le ministre de l'instruction publique, sur une nouvelle invitation très-pressante de l'auteur, M. Franklin Cox Worthy, paisible habitant d'un manoir breton, Lignerie, près Saint-Brieuc, sollicite le prochain examen d'un mémoire ayant pour titre : *Notre système planétaire.*

— M. Fuchs, serait-ce le célèbre chimiste de Munich, que nous croyions mort et que nous retrouverions vivant, envoie un grand travail sur la silicatisation appliquée à la conservation des monuments, avec de nombreux échantillons à l'appui de l'efficacité de ce précieux procédé; et sollicite, de la manière la plus pressante, non-seulement l'approbation de l'Académie, mais la consécration de ses droits d'inventeur. Il est trop vrai qu'en France surtout, et malgré les louables efforts de M. Dallemagne, on semble ignorer l'histoire de la silicatisation.

— Un enthousiaste acharné, qui croit pouvoir embrasser l'UNIVERS dans ses spéculations, voit aujourd'hui dans les mers

en général et dans chaque océan en particulier, une pile immense dont les eaux sont le pôle positif et la terre le pôle négatif.

— M. Passager continue ses recherches sur l'ensemble des sciences cosmiques, l'histoire naturelle, l'anatomie et la physiologie.

— Pour étouffer enfin une vieille querelle, M. Passot demande qu'on lui rende ses notes sur une erreur grave qui se serait glissée dans l'équation fondamentale du mouvement des corps soumis à l'attraction universelle, avec les notes marginales ou le quasi-rapport dont elles ont été l'objet de la part de M. Bertrand. Nous regrettons vivement que l'Académie n'ait pas cru pouvoir se dessaisir de ces manuscrits, trop heureuse d'échapper à des réclamations incessantes, depuis dix longues années.

— Un pharmacien de l'Ariège croit avoir résolu le problème de la conversion du sucre en albumine ou matière albuminoïde, et des matières albuminoïdes en sucre.

— M. Marco Osimo, de Venise, qui a beaucoup écrit sur la maladie des vers à soie, exprime son regret d'avoir été complètement oublié dans les publications ou les communications nombreuses, faites dans les dernières années au sein de l'Académie, et dans lesquelles son nom même ne figure pas.

— M. le capitaine de vaisseau Lartigue fait hommage d'une brochure intitulée : *Observations sur les données qui ont servi de base aux diverses théories des vents, et principalement sur le système de circulation atmosphérique du lieutenant Maury*. Aujourd'hui, toutes les parties du globe sont connues, et la plupart sont souvent fréquentées par des navigateurs ; et comme d'ailleurs des observations météorologiques sont faites dans presque tous les lieux habités, on parviendra, dans un temps plus ou moins long, dit M. Lartigue, à se procurer sur les vents régnant à la surface de la terre et même dans les régions élevées, assez de documents pour en déduire un système général sur lequel on pourra baser une théorie ; et représenter d'une manière très-satisfaisante le mouvement général de l'atmosphère terrestre, indépendamment des circonstances accidentelles dues à l'influence des terres ou à toute autre cause. « Après un résumé rapide de tout ce que l'on sait sur les vents des régions polaires ou froides, des régions tempérées, des régions équatoriales ou chaudes ; sur les calmes des tropiques, les vents alisés, les calmes équatoriaux, les vents des régions supérieures de l'atmosphère, M. Lartigue aborde d'une manière spéciale le système de circulation atmosphérique de

M. Maury, en analysant les données principales de l'infatigable observateur américain, sur l'atmosphère, les brumes rousses, les pluies de poussière, les vents, l'influence du gulf stream sur les climats; les tourbillons aux pôles, la direction des vents dans les régions supérieures de l'atmosphère, le croisement des vents polaires et des vents tropicaux aux environs des tropiques, la direction moyenne des vents allant de l'équateur vers les pôles, près des limites extérieures des vents alisés; les effets produits aux environs de l'équateur par la rencontre des vents alisés des deux hémisphères; l'influence de la température de la mer sur les vents et les climats, etc., etc. Ceux de nos lecteurs que ces questions intéresseront d'une manière plus particulière, trouveront le résumé de M. Lartigue dans le *Moniteur universel* du 19 mars. Nous profiterons de cette occasion pour réparer une négligence ou un oubli, qui est depuis longtemps pour nous un véritable remords. Un de nos jeunes amis, homme excellent, M. Félix Julien, lieutenant de vaisseau, a publié de son côté, dans un charmant volume in-8° intitulé : *Courants et révolutions de l'atmosphère et de la mer*, un exposé fait à son point de vue et enrichi d'un grand nombre d'observations personnelles, des recherches si savantes à la fois et si populaires de M. le lieutenant Maury. Si nous avions plus d'espace, nous aurions consacré avec un immense bonheur quelques pages à l'œuvre de notre ami, comme nous l'avons fait pour la traduction de M. Terquem; qu'il nous soit du moins donné de répéter ici ce que M. Charles Fries a si bien dit dans le *Moniteur* du 1^{er} avril : « M. Julien, on le reconnaît tout d'abord, aime la mer avec passion, il la décrit en marin et en poète; chez lui, la science, qui ne fait défaut à aucun des officiers du corps distingué auquel il appartient, n'exclut nullement l'art d'exprimer élégamment sa pensée... Empreint d'une haute érudition et mûrement pensé, son ouvrage intéresse et charme le lecteur, qu'il ramène directement à la connaissance de Dieu par la révélation de ses œuvres et par la contemplation de sa magnificence et de sa grandeur. C'est là un mérite assez rare par le temps et par les livres qui courent pour qu'on en tienne compte à l'auteur. »

— M. Gaultier de Claubry transmet une nouvelle note sur la vulcanisation du caoutchouc à froid ou à la température ordinaire, au moyen d'un mélange de fleur de soufre et d'hypochlorite de chaux.

— Un médecin de Rochefort, que nous croyons être M. Legros,

a eu la bonne fortune d'avoir à sa disposition une baleine à l'état frais, et il en a profité pour faire une étude anatomique très-consciencieuse de l'œil du grand cétacé, très-peu connu encore. Presque caché par les lourdes paupières, ou à peine entr'ouvert, l'œil de la baleine paraît très-petit, et cependant il est énorme; extrait de l'orbite, il a la grosseur de la tête d'un enfant au maillot. L'auteur signale surtout comme n'ayant pas encore été remarqué, il le croit du moins, un appareil vasculaire et comme spongieux, quoiqu'il soit uniquement formé de vaisseaux très-déliés.

— M. Namyas, secrétaire de l'Institut de Venise, communique un nouveau succès obtenu avec le mélange de plâtre ou de chaux et de coaltar, dans un cas d'ulcères phagéniques survenus aux deux bras d'un typhoïque après l'application de vésicatoires, et qui avaient pris un très-mauvais caractère. Il ne s'agissait pas d'odeur fétide à conjurer, mais de plaies à fermer; elles avaient résisté à tous les moyens connus, et c'est ce qui donna à M. Namyas l'idée de recourir à la poudre coaltarée. Il pansa l'un des bras à la manière ordinaire et appliqua sur l'autre le mélange Corne-Demeaux; dès le lendemain, la plaie du second bras prit un aspect beaucoup meilleur, elle marcha rapidement vers une guérison complète.

— M. Garoli demande l'examen par une commission d'un mémoire sur la composition élémentaire du tissu vasculaire des fougères.

— M. Nicklès transmet une note sur l'isomorphisme du bismuth avec l'antimoine et l'arsenic.

« L'iodure de bismuth, $I^3 Bi$, que je viens d'obtenir directement à l'état cristallisé, possède la même forme que l'iodure d'antimoine et celui d'arsenic, dont j'ai reconnu l'isomorphisme l'année dernière (*Cosmos*, t. XIV, p. 472, 1859); de même que ces iodures, il dérive d'un prisme à base d'hexagone, surmonté d'une double pyramide coupée par des faces terminales sous un angle de 120° ; les deux pyramides se rencontrent elles-mêmes sous un angle de $133^\circ 66'$.

Avec les iodures alcalins, le bismuth forme des composés doubles en cristaux rouges, de même que l'iodure d'antimoine; les cristaux dérivent d'un prisme rhomboïdal, tout comme le bromure double, $Br^3 Bi + Br As H^4 + 12 HO$, dont j'ai parlé l'année dernière et dont la coloration rappelle le nitrate d'urane.

Semblables par la composition, les propriétés et les fonctions,

enfin, identiques par la forme cristalline, les iodures de bismuth, d'antimoine et d'arsenic réunissent tous les caractères de corps véritablement isomorphes ; leurs radicaux cristallisent d'ailleurs en rhomboèdres de même valeur, ainsi que l'a reconnu M. G. Rose, et j'ai fait voir, de mon côté, que plus d'une analogie rattache entre eux les bromures correspondants.

Par suite de ces faits, le bismuth, métal à tant de titres, vient se ranger dans le groupe de l'azote et se relier à ce métalloïde par l'antimoine, l'arsenic et le phosphore qui forment des échelons intermédiaires. Il y a d'autant moins à hésiter à cet égard que déjà M. Dumas l'a rattaché à ce groupe par des considérations tirées des équivalents de ces corps.

Le bismuth est donc un demi-métal : avec le tellure, l'arsenic, l'antimoine et le tungstène, il établit la transition entre les métalloïdes et les métaux ; on peut remarquer d'ailleurs que, de même que ces derniers, il n'est ni ductile ni malléable, alors que la faculté de s'aplatir sous le marteau ne manque à aucun des corps simples dont la métallicité est hors de contestation.

— M. Vavasseur fait hommage d'une grande carte géographique et topographique de la république Rio-Argentine, dressée avec le plus grand soin et en tenant compte des limites nouvelles établies entre cette république et l'empire du Brésil, par un officier du génie.

— M. Chatin lit un nouveau mémoire sur la mesure des divers degrés d'élévation ou de perfection organique des espèces végétales. Comme caractères de classification par ordre de mérite des diverses plantes, il avait d'abord considéré la *dignité des fonctions*, la *variété des organes*, la *localisation des organes*, l'*existence et la symétrie de l'axe*, les *appendices* ; il examine aujourd'hui la valeur ou la signification du nombre des organes semblables, et arrive à cette conclusion que le grand nombre des parties semblables est un signe de l'abaissement des espèces végétales. M. Chatin est donc bien loin de placer au premier rang la famille des renonculacées, comme le faisaient Linnée, de Jussieu et de Candolle.

— En l'absence de M. Dumas, M. Élie de Beaumont communique une notice de M. Béchamp, professeur de chimie à la Faculté de Montpellier, sur la fabrication de l'aniline. Jusqu'en 1854, l'aniline n'était considérée que comme une substance curieuse ; à cette époque, M. Béchamp communiqua une nouvelle méthode de formation des bases organiques artificielles de Zinn, et fit con-

naître un procédé qui permit d'obtenir l'aniline avec la plus grande facilité, et à bas prix. Depuis lors, cette base, sans perdre son importance scientifique, en a acquis une autre qui fait honneur à l'industrie française, grâce aux travaux de MM. Béchamp, Renard, Tabourin, etc.

— M. Chevreul communique au nom de M. Pasteur une suite à ses recherches sur l'origine des ferments et les générations spontanées. Nous publions l'analyse faite par l'auteur lui-même à l'article *Variétés*.

— M. Pasteur nous a paru heureux d'apprendre que son observation toute scientifique était devenue depuis quelque temps le point de départ d'une excellente industrie. Le lait conservé de la Société des Alpes, auquel l'Angleterre et la France ont fait le plus favorable accueil, qui est chaque jour plus recherché, est préparé par une méthode complètement analogue, au fond, à celle qui a si bien servi M. Pasteur dans ses essais de laboratoire, et qui n'en diffère que par des tours de main, par des soins particuliers qui seuls pouvaient assurer son application en grand.

— La communication de M. Chevreul est suivie d'une petite discussion à laquelle prennent part : M. Pouillet, qui désire savoir si le ferment que la chaleur détruit ou rend stérile appartient au lait en propre, ou s'il vient du dehors; et M. Séguier, qui rappelle que, dans certaines usines du moins, il a fallu élever la température de quelques degrés au-dessus de 100 degrés, pour assurer la préservation des conserves alimentaires. Cette discussion amène M. Chevreul à faire ressortir l'esprit si net et si philosophique qui dirige toutes les recherches de M. Pasteur; il n'est encore qu'au début de cette belle étude des ferments, et déjà cependant il a obtenu des résultats plus importants encore que ceux qu'il soumet aujourd'hui au jugement de l'Académie.

— M. Bernard communique une nouvelle suite des recherches d'un physiologiste russe très-éminent, M. Jacobowitsch. Dans ses premiers mémoires, l'auteur a surtout étudié les nerfs à leur origine ou à leur source, et dans leur constitution élémentaire; il les a montrés formés de trois sortes de cellules très-distinctes et différentes suivant les fonctions que le nerf avait à remplir. Aujourd'hui il étudie ces mêmes nerfs dans leurs terminaisons à la périphérie du corps, ce qui l'a conduit à mettre en évidence un grand nombre de faits nouveaux. S'il s'agit d'un nerf de la sensibilité, on le voit tantôt se terminer par une cellule, tantôt s'amincir en fibres extrêmement ténues qui s'anastomosent avec

les filets des tissus ou s'épanouissent sous forme de réseaux. Parmi les nerfs qui se terminent par une cellule, les uns pénètrent jusqu'au centre de la cellule, jusque dans le nucléole ou corpuscule de Pacini, tantôt au contraire ils s'arrêtent à la paroi de la cellule ou du nucléole. Pour les nerfs des organes splanchniques, la terminaison est, en général, la même que pour les nerfs de la sensibilité, toutefois avec des particularités caractéristiques. Les cellules terminales, par exemple, sont tantôt permanentes, tantôt transitoires, en ce sens qu'il s'en forme incessamment de nouvelles qui se succèdent par un renouvellement indéfini; cette mutabilité s'observe surtout pour les nerfs ou les cellules terminales qui sont la cause des sensations. Dans un prochain mémoire, M. Jacobovitsch étudiera les terminaisons des nerfs du mouvement ou qui aboutissent aux tissus musculaires.

— M. Regnault dépose une note dans laquelle MM. Cloëz et Girard examinent les moyens à l'aide desquels on croyait pouvoir distinguer le caoutchouc vulcanisé à froid par le chlorure de soufre du caoutchouc vulcanisé à chaud. Ces moyens consistaient surtout dans la constatation de la présence du chlore et du soufre; or, les deux chimistes que nous venons de nommer établissent que tous les caoutchoucs naturels non encore vulcanisés contiennent une petite proportion de soufre; il suffit de chauffer un petit morceau de caoutchouc dans un tube de verre pour constater la présence du soufre par l'odeur caractéristique de l'hydrogène sulfuré.

— M. Charles Sainte-Claire Deville présente, au nom de MM. Henri Sainte-Claire Deville et Debray, une note sur la présence du nitre dans le bioxyde de manganèse naturel.

A l'occasion des études de la métallurgie du platine par la voie sèche qu'ils poursuivent sur la demande du gouvernement de Sa Majesté l'empereur de Russie, MM. H. Sainte-Claire Deville et Debray ont été amenés à constater, par des analyses multipliées, que l'oxygène extrait du peroxyde de manganèse et ce peroxyde lui-même sont des substances fort complexes. Nous les laissons énoncer eux-mêmes les résultats principaux de leurs recherches.

« Tout le monde sait, depuis Schèele, que l'oxygène obtenu au moyen du manganèse, contient de l'azote, et que ce gaz se dégage au commencement de sa préparation. Berzélius avait même observé que le gaz du manganèse possédait une légère odeur ni-

treuse, que nous avons d'abord attribuée à la présence de l'ozone. Mais comme le gaz oxygène recueilli à une époque quelconque de l'opération contient toujours de l'azote, nous avons dû chercher dans le manganèse lui-même la matière très-stable qui fournit un gaz dont la présence pouvait être fort gênante dans nos opérations.

Les manganèses que nous avons examinés jusqu'ici contiennent tous de notables quantités d'eau. Soixante kilogrammes de manganèse de Giessen donnent cinq litres d'eau, dont la réaction est très-sensiblement acide. Si on évapore cette eau après l'avoir exactement saturée avec de la potasse pure, on obtient quinze grammes de nitrate de potasse et cinq grammes environ de chlorure de potassium. L'absence des nitrates dans les sels cristallisés nous fait penser que le chlore et l'acide hyponitrique sont les produits gazeux qui se sont condensés. Il était donc bien probable que le manganèse doit contenir de l'acide nitrique, à moins que l'ammoniaque, subissant au contact de l'oxygène et du manganèse une combustion totale analogue à celle qui se produit dans la célèbre expérience de M. Kuhlmann, ne fût l'origine de l'acide nitrique condensé. Nous avons lavé avec de l'acide sulfurique faible deux cent cinquante grammes de manganèse très-finement pulvérisé, et nous n'avons trouvé dans la solution que quatre mille grammes d'ammoniaque, que les deux litres d'eau distillée du laboratoire employés avaient bien pu y apporter. En faisant bouillir cinq cents grammes de manganèse de Giessen pulvérisé avec un ou deux litres d'eau et dix grammes de carbonate de potasse, en traitant la liqueur filtrée par de l'acide acétique en très-leger excès et faisant évaporer à sec, on obtient un résidu salin qui, traité par l'alcool à 90° et bouillant, lui abandonne du nitre qui cristallise par le refroidissement. Enfin, en faisant dissoudre cinq cents grammes de ce manganèse avec de l'eau pure et évaporant la solution filtrée, on obtient un dépôt salin qui a la composition suivante :

Sulfate de chaux, 103 ; chlorure de calcium, 205 ; chlorure de magnésium, 84 ; chlorure de sodium, 174 ; nitrate de soude, 353 ; nitrate de potasse, 629. Total 1548.

Chaque kilogramme de ce manganèse abandonne donc à l'eau 3 grammes, 096 de substance soluble, parfaitement neutre. On est averti de la présence des nitrates dans ces matières par une circonstance importante à observer dans l'analyse. Quand on veut chasser par la chaleur l'acétate et l'oxalate d'ammoniaque qu'on

a introduits dans l'opération, il se manifeste dans les derniers moments une vive combustion et une déflagration assez forte pour que, même en couvrant ces vases avec un entonnoir, on ne puisse toujours éviter des pertes (1). On a de la peine à s'expliquer la formation du bioxyde de manganèse naturel, qui ne se produit jamais par oxydation directe et que nous ne pouvons obtenir dans nos laboratoires que par la décomposition de l'acide manganique ou du nitrate de manganèse. Notre analyse nous ferait croire de préférence que le manganèse dérive du nitrate. En outre, le nitrate de manganèse, neutre ou acide, dissous dans l'eau et chauffé à vases clos vers 150 degrés, laisse déposer du bioxyde noir miroitant, mamelonné comme certains manganèses naturels, mais nullement cristallisé. Cette expérience, que M. de Sénarmont a faite et que nous avons répétée, étant rapprochée de la présence de l'acide nitrique dans le manganèse naturel, donne beaucoup de probabilité à l'opinion que nous venons d'émettre. En essayant le pouvoir comburant de l'oxygène au moment où il commençait à se dégager, nous avons eu plusieurs fois, avec une certaine variété de manganèse, une explosion très-violente. Nous ne pouvons expliquer cette explosion que par la présence de matières organiques mélangées accidentellement ou par fraude au manganèse. Il sera donc toujours prudent d'essayer le gaz au moyen d'une petite éprouvette, quand on préparera de l'oxygène avec un manganèse qu'on n'aura pas encore expérimenté. Du reste, la préparation de l'oxygène pur, en grande abondance et à un prix relativement très-bas, au moyen du bioxyde de manganèse, nous paraît aujourd'hui un problème résolu économiquement, au moyen d'appareils dont nous soumettrons la description à l'Académie dans une prochaine communication. »

— M. Duchartre lit une note intitulée : *Observations physiologiques et anatomiques sur la Colocase des anciens (Colocasia antiquorum, Schott)*. Quelques plantes de la famille des aroïdées présentent le phénomène curieux d'une production de gouttes d'eau à l'extrémité de leurs feuilles. C'est surtout chez les Colocases que ce phénomène devient intéressant à étudier, à cause

(1) Notre analyse ne donne pas exactement la teneur en acide nitrique du manganèse qui est une matière extrêmement compacte et par suite difficile à laver. En calculant, au contraire, d'après la quantité d'azote contenu dans l'oxygène fourni par le manganèse, on voit que celui-ci doit renfermer 1,2 pour 100 d'acide nitrique au moins.

de la netteté avec laquelle il se dessine, de la quantité de liquide qui en est le résultat. Il a été constaté et suivi pour la première fois sur la Colocase des anciens, *Colocasia antiquorum* (Schott), par un savant médecin de Stettin, Schmidt, qui a consigné les résultats de ses observations dans un mémoire inséré dans le journal allemand *Linnæa*, en 1831. Malheureusement ces observations ont été faites dans des conditions peu favorables, puisqu'elles ont eu pour unique sujet un pied de cette plante cultivé en pot et tenu constamment dans une chambre. Les résultats principaux peuvent en être exprimés de la manière suivante : 1° la production d'eau à l'extrémité des feuilles de la Colocase n'eut lieu que vers le commencement et vers la fin de la période végétative de la plante ; 2° elle se continua sans interruption pendant les vingt-quatre heures de la journée ; 3° elle ne commença pour chaque feuille que lorsque celle-ci eut pris tout son accroissement. — M. Duchartre a cherché à se placer dans des conditions aussi analogues que possible à celles dans lesquelles s'accomplit la végétation des Colocases dans les contrées chaudes où elles sont cultivées communément pour leur tubercule alimentaire. Dans ce but, il en a cultivé dans un jardin, en pleine terre et à l'air libre, six pieds, appartenant à trois variétés différentes. Il a pu suivre ainsi la végétation de ces plantes pendant toute la belle saison en 1856, 1857 et 1858. Voici, en quelques lignes, les principaux résultats de ses observations : C'est par de petits orifices ouverts sur la pointe par laquelle se termine chaque feuille de ces arôidées, que l'eau est expulsée et vient se montrer en gouttes qui tombent aussitôt que leur poids les entraîne. Cette eau est parfaitement limpide. Schmidt la regardait comme « chimiquement pure, sous tous les rapports. » M. Berthelot, ayant bien voulu en faire une analyse, à la prière de l'auteur, n'a pu, en opérant sur environ 400 grammes de ce liquide, y reconnaître que de faibles traces de chlorure de potassium, de carbonate de chaux, et d'une matière organique mucilagineuse. La production de cette eau a commencé aussitôt que les Colocases ont développé des feuilles, et elle avait encore lieu, chaque année, à l'époque où l'arrivée des premiers froids obligeait à retirer de terre les tubercules de ces plantes. Pendant tout ce temps elle a commencé, chaque soir, quelque temps avant l'arrivée de la nuit, et elle n'a cessé que le lendemain matin, lorsque le soleil était assez élevé au-dessus de l'horizon. La quantité de liquide produite par chaque feuille, pendant une nuit entière, a varié selon diverses circons-

tances, et aussi de l'une à l'autre des trois variétés observées. Les maxima ont été de 12 grammes 75 centigr. pour une variété, de 14 grammes 35 centigr. pour une autre, de 22 grammes 60 centigr. pour la troisième. Le nombre des gouttes qui se sont succédé en une minute a beaucoup varié ; il a été fréquemment de 6 à 12 ; il s'est élevé en plusieurs circonstances à 15, 18, 20, même 25 et 30, dans ce court espace de temps. Or, chacune de ces gouttes provenant de la réunion de plusieurs gouttelettes élémentaires, qui étaient expulsées brusquement et comme par un coup de piston intérieur, le nombre de celles-ci a été quelquefois de 100, 110 et même 120 en une minute. M. Duchartre étudie plusieurs autres circonstances de ce phénomène, ainsi que les diverses influences extérieures qui en augmentent ou en diminuent l'intensité. Il recherche aussi la cause qui le détermine, et il est conduit à penser que l'eau qui sort ainsi à l'état liquide est analogue à celle qui se dégage des mêmes feuilles, à l'état de vapeur, pendant le jour, et qui forme alors la matière de la transpiration. — Dans la partie anatomique de son travail, l'auteur expose la structure de la nervure qui suit le contour des feuilles des Colocases et dans laquelle existent des canaux qui vont se rendre à leur pointe. Il montre ensuite que les ouvertures nettement définies par lesquelles l'eau est expulsée ont une nature très-remarquable, puisque ce sont simplement des stomates qui subissent graduellement une énorme amplification, tout en conservant, sans la moindre altération, leur structure caractéristique.

VARIÉTÉS.

De l'origine des ferments et de nouvelles expériences relatives aux générations dites spontanées

Par L. M. PASTEUR.

« D'où viennent les ferments, ces agents mystérieux, si faibles en apparence, si puissants dans la réalité, qui sous un poids très-minime, avec des caractères chimiques extérieurs insignifiants, possèdent une énergie exceptionnelle ?

Prenant une première liqueur très-fermentescible, très-propre au développement des infusoires et des mucédinées, une infusion d'eau sucrée, mêlée de matières albumineuses, j'ai prouvé avec

une rigueur qui n'a été l'objet que de contestations apparentes : 1° que les particules solides, charriées par l'air atmosphérique étaient l'origine de toutes les productions végétales et animales propres à la liqueur en question ; 2° que ces particules examinées au microscope sont des poussières amorphes constamment associées à des corpuscules dont la forme, le volume et la structure annoncent qu'ils sont organisés à la manière des œufs des infusoires ou des spores des mucédinées.

Je puis aujourd'hui étendre les assertions de ma communication du 6 février à deux substances encore plus altérables, le lait et l'urine.

J'introduis 100 centimètres cubes environ d'urine fraîche dans un ballon de 250 centimètres cubes. Le col effilé du ballon communique avec un tube de platine chauffé au rouge. On fait bouillir le liquide pendant deux à trois minutes, puis on laisse refroidir. Lorsqu'il est rempli d'air ayant subi la température rouge, on ferme son col à la lampe. Ce ballon ainsi disposé peut demeurer indéfiniment dans une étuve, à une température de 30 degrés, sans éprouver d'altération. Après un séjour d'un mois à six semaines, je fais tomber dans ce ballon un peu d'amiante chargée des poussières de l'air, puis le col du ballon étant refermé à la lampe, je le porte de nouveau à l'étuve. Afin de m'assurer que la manipulation à laquelle je soumetts ce ballon pour y introduire les poussières de l'air, n'a par elle-même aucun effet quelconque sur le résultat de l'expérience, je prépare un deuxième ballon pareil au précédent ; seulement, au lieu d'y laisser tomber de l'amiante chargée de poussières de l'air, j'y place cette même amiante, préalablement calcinée, quelques instants avant son introduction dans le ballon. Voici les résultats constants des expériences : le liquide du ballon qui a reçu l'amiante privée des poussières de l'air reste inaltéré à la température de 30 degrés, quelle que soit la durée de son exposition à cette température, si favorable à la putréfaction de l'urine. Au contraire, après trente-six heures, l'urine qui a reçu les poussières de l'air, renferme des productions organisées, mucédinées ou infusoires. Parmi ces derniers, j'ai reconnu principalement des bactériums, de très-petits vibrions et des monades ; enfin, les mêmes infusoires que je découvrais dans la même urine exposée au contact de l'air commun à la température de 30 degrés. Les jours suivants, on voit se déposer en abondance des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien et des cristaux d'urates alcalins. L'urine devient de plus en plus ammo-

niacale. Son urée disparaît sous l'influence du véritable ferment de l'urine, ferment que je prouverai être organisé, et dont le germe ne peut avoir été apporté que par les poussières de l'air, aussi bien que celui des infusoires ou des mucédinées.

Répétons, sans changement, ces opérations, non plus sur l'urine, mais sur le lait frais ; c'est-à-dire, qu'après avoir fait bouillir ce liquide deux à trois minutes, et avoir rempli le ballon d'air rougi, nous le maintiendrons fermé à la température de 30 degrés.

Le lait va nous offrir des particularités encore plus intéressantes. J'ai dit qu'avant de remplir le ballon d'air porté au rouge et de le fermer à la lampe, je faisais bouillir l'urine deux à trois minutes. Cette durée d'ébullition est suffisante, et tout me porte à croire que l'on pourrait même prendre moins de précautions pour priver de vie ultérieure dans l'urine les germes qui y sont tombés depuis le moment où elle a été émise.

Après un temps variable, ordinairement de 3 à 10 jours, le lait de tous les ballons ainsi préparés se trouvera caillé. Dans les idées qui ont cours sur le phénomène de la coagulation du lait, il semble qu'il n'y ait là rien qui doive surprendre. Lorsque le lait, dit-on, est exposé au contact de l'oxygène de l'air, la matière albumineuse s'altère et devient ferment. Ce ferment réagit sur le sucre du lait, le transforme en acide lactique qui précipite alors la caséine. De là la coagulation. En réalité, les choses se passent tout différemment ; car si l'on ouvre l'un de ces ballons où le lait s'est caillé, on constate d'une part que ce lait est aussi alcalin que le lait frais, et d'autre part, ce qui ferait croire aux générations spontanées, ce lait est rempli d'infusoires, le plus souvent de vibrions ayant jusqu'à un vingtième de millimètre de longueur. Je n'y ai rencontré jusqu'à présent aucune production végétale.

Ces faits nous obligent d'admettre : 1° que le phénomène de la coagulation du lait, ainsi que j'espère le montrer bientôt avec plus de clarté, est un phénomène sur lequel nous n'avions que des notions très-incomplètes ; 2° que des vibrions peuvent naître dans un liquide de la nature du lait qui a subi une ébullition de plusieurs minutes à la température de 100 degrés, bien que cela n'arrive pas pour l'urine ni pour l'eau sucrée albumineuse.

Est-ce donc qu'il y aurait, dans des conditions particulières, des générations spontanées ? Nous allons voir combien cette conclusion serait erronée. Que l'on fasse bouillir le lait, non plus deux minutes, mais trois, quatre, cinq minutes, on verra le nombre des ballons où le lait se caille par le fait de la présence des infu-

soires, diminuer progressivement au fur et à mesure que l'ébullition aura été plus prolongée. Et enfin, si l'on pratique l'ébullition de 110 à 112 degrés, sous la pression de une atmosphère et demie, jamais le lait ne donnera d'infusoires (1). Par conséquent, s'ils prennent naissance dans la première disposition des expériences, c'est évidemment que la fécondité des germes des vibrions n'est pas entièrement détruite, *même au sein de l'eau*, à une température de 100 degrés qui dure quelques minutes, et qu'elle l'est davantage par une ébullition plus prolongée à cette température, et supprimée entièrement à la température de 110 à 112 degrés.

Mais qu'advient-il, en ce qui concerne le phénomène de la coagulation dans ces conditions spéciales d'ébullition, où le lait, au contact de l'air calciné, ne donne jamais d'infusoires? Chose remarquable, le lait ne se caille pas. Il reste alcalin, et conserve, j'oserais dire intégralement, toutes les propriétés du lait frais (2). Puis, fait-on passer dans ce lait, resté pur, les poussières de l'air, il s'altère, il se caille en offrant des particularités, sur lesquelles j'insisterai dans mon mémoire, et le microscope y montre des productions diverses animales et végétales.

Il y aurait un grand intérêt à savoir si les liquides de l'économie, tels que le lait et l'urine, renferment normalement ou accidentellement les germes de productions organisées. C'est une question que j'espère résoudre dans une communication ultérieure.

La théorie des ferments généralement admise, et qui, dans ces dernières années, avait reçu un nouvel appui par les écrits ou les travaux de divers chimistes, me paraît donc, de plus en plus, en désaccord avec l'expérience. Le ferment n'est pas une substance morte, sans propriétés spécifiques déterminées. C'est un être dont le germe vient de l'air. Ce n'est pas une matière albumineuse que l'oxygène a altérée. La présence des matières albumineuses est une condition indispensable de toute fermentation, parce que le ferment a besoin d'elles pour vivre. Elles sont nécessaires à titre d'aliment du ferment. Le contact de l'air commun à l'origine est également une condition indispensable des fermentations, mais c'est à titre de véhicule des germes des ferments.

Quelle est la nature propre de ces germes? N'ont-ils pas besoin

(1) Pour le lait, mes expériences ont en ce moment quarante jours de durée; pour l'urine, plusieurs mois.

(2) La seule altération qu'on y remarque, est une légère oxydation directe de la matière grasse par l'oxygène de l'air du ballon.

d'oxygène pour passer de l'état de germes à l'état de ferments adultes, tels qu'ils se trouvent dans les produits en voie de fermentation ? Je ne suis pas encore fixé sur ces graves questions. Je m'efforce de les suivre avec toute l'attention qu'elles méritent. Mais la difficulté vraiment capitale de ces études consiste dans la production isolée, individuelle de divers ferments. Je puis affirmer qu'il existe un grand nombre de levûres organisées distinctes, provoquant des transformations chimiques variables suivant leur nature et leur organisation. Mais le plus souvent l'aliment qui convient aux unes permet le développement des autres. De là les phénomènes les plus compliqués, les plus changeants. Réussit-on à dégager l'un de ces ferments, à le faire développer seul, la transformation chimique qui lui correspond s'accomplit alors avec une netteté et une simplicité remarquables.

J'en donnerai bientôt un nouvel exemple en faisant connaître la levûre organisée propre à la fermentation que l'on a appelée visqueuse.

ERRATA. — Page 455, ligne 27, après le mot rayon, lisez : *est les deux tiers du côté du triangle régulier inscrit dans la circonférence dont le rayon est le rayon des faces.*

Page 456, ligne 12, après les mots pentagone régulier, lisez : *construit avec la diagonale du pentagone des faces.*

Page 474, ligne 26, au lieu de *n'est-elle pas*, lisez : *n'est pas* ; et à la fin de la ligne 33, ajoutez : *niées par.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous avons lu avec une satisfaction bien grande, dans le *Moniteur* du 13 mai, les deux décrets de promotion de MM. Duméril et Lordat au grade de commandeur dans l'ordre impérial de la Légion d'honneur. Ils sont précédés du rapport suivant, qui fait le plus grand honneur à son excellence M. le ministre de l'instruction publique, et qui sera accueilli avec des applaudissements unanimes par tous les amis sincères de la science et de la loyauté. Jamais hommage plus légitime ne fut rendu au mérite vrai et modeste.

« M. Duméril, membre de l'Institut, professeur honoraire au Muséum d'histoire naturelle, professeur de pathologie médicale à la Faculté de médecine de Paris, appartient à l'enseignement depuis cinquante-neuf ans. Il a eu, pendant sa longue carrière, l'honneur de suppléer Cuvier aux Écoles centrales, et Lacépède au Muséum, où il a occupé pendant trente-deux ans, comme titulaire, la chaire d'herpétologie et d'ichtyologie.

En 1804, l'empereur Napoléon 1^{er} le désignait pour accompagner en Espagne le baron Desgenettes, chargé d'y étudier la fièvre jaune. M. Duméril est, en outre, auteur de plusieurs ouvrages considérables qui lui ont acquis, à juste titre, les suffrages du monde savant.

Né vers la même époque que M. Duméril, M. Lordat est encore aujourd'hui, après cinquante-huit années d'enseignement, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Montpellier. Publiciste distingué, professeur éloquent, il demeure, à quatre-vingt-sept ans, le représentant le plus autorisé d'une école dont il personifie les doctrines et dont il est la gloire.

J'ai l'honneur, sire, de proposer à Votre Majesté la promotion de MM. Duméril et Lordat au grade de commandeur dans l'ordre de la Légion d'honneur. Par leur caractère, par la valeur et la durée exceptionnelle de leurs travaux, ces deux professeurs justifient la haute distinction que je sollicite. Elle serait la consécration d'une vie toute de travail qui peut servir d'exemple, et la juste récompense d'un dévouement que l'âge n'a point affaibli et dont la science et l'enseignement ont si largement profité. »

Qu'on nous permette un rapprochement douloureux, mais instructif. Au moment où l'hommage rendu au vénérable M. Lor-

dat nous parvenait, nous lisions dans les dernières livraisons (11 mai et 12 mai) de deux feuilles médicales françaises, signées des noms de deux écrivains distingués, des appréciations un peu trop dédaigneuses; pour l'un, la chaire de M. Lordat est la dernière chaire que le moyen âge possède encore en Europe; pour l'autre, l'école de M. Lordat a fait plus que son temps. Et savez-vous pourquoi le respectable doyen de la Faculté de Montpellier est traité de la sorte? C'est que, par faiblesse ou entêtement d'esprit, sans doute, il enseigne le spiritualisme et le vitalisme; la force vitale et l'âme! Vous qui le combattez, vous ne le combattez donc que par l'exercice d'une force physique et des sécrétions de votre cerveau?

— Le conseil municipal de Toulouse, sur le rapport de M. Petit, directeur de l'Observatoire, vient de voter la somme de 22 000 fr. pour l'établissement de cinquante cadrans électriques dans les divers quartiers de la ville. En outre, moyennant une faible rétribution annuelle, chaque particulier pourra se procurer dans sa demeure l'heure électrique et voir ses pendules, toujours parfaitement réglées, marcher complètement d'accord. La capitale de la Gascogne sera donc mieux partagée que la capitale de la France. Il y a bien longtemps que l'on parle à Paris de la transmission électrique de l'heure, mais rien ne semble être encore définitivement arrêté. Au reste, c'est depuis quelques jours seulement que tous les éléments nécessaires à la solution complète de ce beau et grand problème sont réunis, et nous sommes bien heureux de l'occasion qui nous est offerte de signaler à l'attention de nos lecteurs une charmante découverte faite par un de nos meilleurs amis, M. Rédier, horloger. Elle a été présentée à l'Académie dans sa dernière séance, mais si timidement, si silencieusement que, quoique prévenu à l'avance, nous n'avons pas pu la saisir au passage. Elle aurait dû être accueillie avec enthousiasme et elle a passé complètement inaperçue. Heureusement que le *Cosmos* est là pour la relever de sa chute d'un instant et la lancer à toutes les extrémités du monde.

Voici l'intéressant problème que M. Rédier a résolu pour la première fois par une ingénieuse application des théories de MM. Léon Foucault et Bravais, la fixité du plan d'oscillation du pendule ordinaire ou plan; la fixité de la période orbitaire du pendule conique. Une horloge étant donnée semblable aux horloges ordinaires, mais dans laquelle le pendule conique est substitué au pendule plan, la disposer de telle sorte que, par une

simple action mécanique extérieure, un mouvement de rotation communiqué à l'ensemble, sans toucher en aucune manière au mécanisme ou aux rouages intérieurs, on fasse qu'elle marque le temps exact d'un autre lieu, ou plus généralement un temps qui diffère, du temps du lieu, d'une fraction quelconque de seconde ou d'un nombre quelconque entier ou fractionnaire de secondes assigné d'avance. Supposons, pour fixer les idées, qu'il s'agisse de transmettre de Paris à Orléans, par le moyen de l'électricité ou par la télégraphie électrique, l'heure exacte d'Orléans, à la minute et à la seconde près. Dans l'état actuel de la science et de l'art, le problème ne peut être résolu qu'à la condition que, violentant la marche du régulateur de Paris, on lui fera marquer l'heure d'Orléans ; M. Rédier, lui, sans toucher aux aiguilles du régulateur, fera faire un ou plusieurs tours au plateau tournant de son régulateur, l'amènera ainsi, sans action directe, à marquer l'heure d'Orléans, et transmettra cette heure ; il fera faire au plateau en sens contraire les mêmes tours et fractions de tours qu'au début, et le régulateur marquera de nouveau exactement l'heure de Paris comme si on n'y avait pas touché.

Il est même un problème beaucoup plus simple, dont la solution a été cherchée en vain depuis bien longtemps et qui, grâce à M. Rédier, n'est plus qu'un jeu. Amener à battre exactement la même seconde deux horloges voisines, et évaluer à un centième de seconde près leur différence de marche : on fera tourner lentement dans un sens ou dans l'autre le plateau mobile de l'horloge à pendule conique, ses battements s'accéléreront ou se ralentiront, et l'on arrivera bientôt à saisir leur coïncidence avec ceux de l'autre horloge ; on lira sur les divisions du plateau mobile la fraction de tours à un centième près, ce sera aussi à un centième près la fraction de seconde qui fera la différence de marche.

Mais laissons maintenant M. Rédier décrire la disposition mécanique qu'il a adoptée. Nous l'avons mis en rapport avec un excellent horloger de Bordeaux, M. Lorendeau, qui était accouru à Paris, croyant avoir inventé le pendule conique, et qui l'avait seulement perfectionné ou appliqué dans des conditions meilleures ; et voilà comment M. Rédier a été amené à étudier lui-même cette jolie création du génie de Huyghens. Le premier pas qu'il a réalisé est de s'assurer d'un fait que beaucoup d'hommes compétents révoquaient en doute, le fait que le pendule conique donne comme régularité des résultats comparables aux meilleurs

résultats obtenus avec le pendule plan ou ordinaire. Cela posé :

« Si au-dessous d'un pendule conique terminé par une tige fine, on dispose un mouvement d'horlogerie dont le dernier axe vertical mène un bras léger qui pourra conduire cette tige et par elle le pendule ; on aura l'ensemble du mécanisme adopté. Supposons que le pendule soit d'une longueur telle que chacune de ses oscillations circulaires se fasse en une seconde et que la lentille en oscillant marche à droite ; si nous ajoutons à l'ensemble de ce mécanisme un rouage spécial pour battre la seconde entière à chaque révolution du pendule, comme cela se pratique dans les montres dites à secondes indépendantes, l'oreille saisira aussi exactement le commencement et la fin de chaque seconde, et pourra sentir les moindres différences de coïncidence avec un autre pendule ordinaire.

Ainsi comprise, cette horloge, sans aucun mécanisme, sans tâtonnement et sans difficultés quelconques, pourra être avancée ou retardée d'une quantité voulue, depuis la plus petite fraction de seconde jusqu'à un chiffre illimité de secondes entières.

Cette solution repose sur la propriété qu'a le pendule de conserver son plan d'oscillation et découle des expériences que M. Bravais a faites autrefois à l'Observatoire de Paris sur la même propriété dans le pendule conique.

Si l'horloge à pendule conique décrite plus haut est placée sur un plateau horizontal et tournant sur son centre ; dès qu'on fera mouvoir ce plateau dans le sens où le pendule oscille, on retardera la pendule ; si on le fait mouvoir dans l'autre sens, la pendule avancera. Le pendule marchant à droite pour un tour à droite de l'ensemble de la pendule, on fera retarder d'une seconde ; pour deux tours, deux secondes ; pour un dixième de tour, un dixième de seconde, etc. Le succès de l'expérience ne demande aucune précaution délicate.

On peut donc, sans le secours d'aucun mécanisme et par le seul déplacement de l'instrument, en changer l'état d'une quantité quelconque donnée. Ce résultat, entièrement nouveau dans l'horlogerie, se prête à toutes sortes de combinaisons pour la transmission de l'heure à distance, pour la rectification des pendules du service d'un observatoire, etc.

Le déplacement d'ensemble d'une pendule présente toutefois quelques difficultés, surtout pour un instrument d'un grand format. Dans ce cas, on peut laisser le pendule fixe et ne faire tourner que le mouvement qui le conduit. Les choses se passent

d'ailleurs exactement de la même manière, et on fait avancer ou retarder l'horloge d'une quantité en rapport avec le mouvement angulaire de l'ensemble du rouage.

L'un des instruments que je présente est dans ces conditions et malgré le déplacement nécessaire des cadrans, la lecture de l'heure est rendue facile par un cadran auxiliaire qui ne change pas de place.

On peut aussi, par un petit mécanisme, obtenir les mêmes effets et sans avoir recours ou au déplacement de l'ensemble de la pendule ou au déplacement seul du mouvement. J'ai exécuté une pendule avec cette addition mécanique, et elle répond aussi à toutes les conditions du problème. Il serait fort difficile d'en donner la description sans une figure; elle est décrite avec détails dans le mémoire que je sou mets à l'Académie.

Ainsi, grâce au pendule conique, on pourra mettre réellement et rigoureusement une pendule à l'heure, minute, seconde et fraction de seconde. Si on veut, d'après l'Observatoire de Paris, transmettre à Lyon, Bordeaux, Marseille, etc., l'heure de ces villes mêmes, on pourra retrancher de l'horloge de Paris ou y ajouter la différence résultant des diverses longitudes, en négligeant les minutes que l'on connaît, ce qui réduira la rotation du plan tournant à un petit nombre de tours. On pourrait ainsi facilement vérifier les données des divers points de la carte.

A Paris, les horlogers n'ont aucun moyen d'avoir l'heure. Un cadran placé dans un établissement central de la capitale, ne fonctionnant que de midi à une heure, par exemple, tous les jours, serait mis en marche de l'Observatoire de Paris ou du dépôt de la marine, et mettrait ainsi à la disposition de tout le monde ce qui n'est le privilège que de quelques-uns. »

Correspondance particulière du COSMOS.

M. de Rachmaninoff, ingénieur russe très-distingué, nous a transmis, comme nous le disions il y a peu de jours, quelques détails intéressants sur les petites machines à air chaud du nouveau système Ericsson. Le piston moteur ou travailleur et le piston d'alimentation d'air se meuvent dans un même cylindre horizontal; ce cylindre est ouvert à sa partie antérieure; il donne asile, dans sa partie postérieure, au foyer entouré d'une enveloppe métallique. La flamme sortant du foyer lèche et chauffe

L'enveloppe avant de s'échapper par le tuyau de la cheminée. Le piston moteur est placé du côté ouvert du cylindre ; le piston alimentateur se meut entre le piston moteur et l'enveloppe du foyer ; une soupape, installée dans le piston moteur et qui cède à la pression atmosphérique pendant le retour du piston, donne accès à l'air froid dans l'espace compris entre les deux pistons. La tête creuse du piston est remplie de charbon de bois, faisant fonction de corps mauvais conducteur ; ce piston se prolonge sous forme de tube presque jusqu'au fond du cylindre ; sa circonférence, sur le bord supérieur, est munie de cannelures ou dents très-obliques, tantôt donnant passage à l'air froid comprimé ou poussé par le retour du piston moteur et l'introduisant dans l'espace compris entre l'enveloppe métallique et le piston alimentateur, tantôt fermées par un anneau glissant le long de ce même piston, quand la pression intérieure au sein de l'espace dont il vient d'être question est plus grande que la pression de l'air contenu entre les pistons. Un second cylindre métallique, entourant la prolongation tubulaire du piston alimentateur, fait fonction de régénérateur, c'est-à-dire qu'il enlève à l'air, qui a exercé son effet mécanique et qui doit sortir par une soupape que la machine ouvre elle-même, au moment voulu, sa chaleur excédante pour la rendre dans le coup suivant à l'air froid nouvellement introduit. Les tiges des pistons sont reliées entre elles et avec l'arbre principal qui porte le volant, par un système très-ingénieux de leviers, de bielles, de manivelles ; ces deux pistons, placés ainsi sous la dépendance l'un de l'autre, se meuvent simultanément. La machine est à simple action, le piston moteur, chassé par l'expansion de l'air chauffé, revient par l'action de la force vive emmagasinée dans le volant. Au moment où ce piston va revenir sur ses pas entraîné par le volant, l'air qui a agi sort du cylindre après avoir cédé aux parois du tube régénérateur la plus grande portion de la chaleur qui n'a pas été transformée en force motrice ; pendant le retour du piston moteur, le piston alimentateur fait une course plus longue, de sorte que l'air est raréfié dans l'espace compris entre les deux pistons ; sous la pression plus grande de l'air extérieur, la soupape du piston moteur s'ouvre et donne passage à l'air froid ; en même temps que le mécanisme fait fermer la soupape de sortie de l'air épuisé. Pendant que le piston moteur revient toujours sur ses pas ou continue son mouvement inverse, le piston alimentateur a marche en sens contraire ; l'air compris entre les deux pistons est comprimé, il pousse devant lui

l'anneau soupape et s'écoule dans l'espace compris entre l'enveloppe du foyer et le piston alimentateur, reprenant au tube régénérateur la chaleur laissée par le gaz sorti ; le nouvel air s'échauffe, se dilate, repousse l'anneau soupape, et agit sur le piston moteur qui va donner un nouveau coup positif.

L'air expulsé n'a pas laissé toute sa chaleur aux parois métalliques ; il en conserve une partie qu'on peut utiliser pour réchauffer l'air de l'atelier, pour chauffer de l'eau, pour alimenter le foyer ou faire que sa température ne s'abaisse pas quand il est traversé par l'air froid amené par la soupape. Dans ces conditions, M. Ericsson évalue à 30 pour cent l'économie de combustible de sa machine calorique comparée à une machine à vapeur à haute pression. La machine calorique a encore d'autres avantages, elle est facilement transportable, elle n'exige pas de chauffeur spécial ; elle fonctionne sans manomètre aucun parce qu'aucune explosion n'est à redouter ; dans ces conditions, la substitution de l'air à l'eau est en réalité un grand bienfait.

— La théorie des comètes de M. Faye a fait naître dans l'esprit de M. Ed. Dubois, professeur à l'école navale de Brest, quelques doutes pour lesquels il nous demande l'hospitalité du *Cosmos* : « Le savant académicien rappelle la nécessité de joindre à l'attraction newtonienne une force répulsive émanant de la surface incandescente de l'astre radieux ; il ajoute que cette répulsion, qui, avec l'attraction, constitue la dualité de la physique moderne, se manifeste dans la dilatation des corps, dans l'expansion des gaz, etc... Il est un fait incontestable, c'est que presque tous les mouvements que nous observons à la surface de notre planète semblent le résultat direct ou indirect des deux principes : *attraction*, *répulsion* ; seulement la répulsion n'a pas encore été formulée en loi générale comme l'attraction ou la gravité. Quand les tourbillons de Descartes ont été officiellement vaincus par l'attraction de Newton, et cela près de soixante ans après la publication du livre des *Principes*, une réaction générale des esprits vers la grande loi newtonienne s'est fait jour avec tant de force, que, physiciens et analystes, géomètres et astronomes, ont immédiatement admis, comme principe immuable, que les molécules de la matière s'attirent toutes également avec la même intensité, en raison inverse du carré de leurs distances. Ainsi que deux corps soient solides, liquides ou gazeux, qu'ils soient à une température ou à une autre, qu'ils soient dans des états magnétiques ou électriques plus ou moins différents ; il est admis *à priori* que les

molécules de ces corps s'attirent de la même manière tant que leur distance ne change pas.

Voilà, malheureusement, le principe qui ne me paraît pas démontré. Puisque les substances telles que l'eau, l'alcool, les éthers, se volatilisent instantanément dans le vide, quelle que soit la chaleur ambiante, bien que la tension ne soit pas la même pour les différentes températures, un état de répulsion réside donc en général dans les liquides et dans certains corps solides, le camphre, le musc, etc., état de répulsion qui ne peut pas se manifester librement en raison des pressions extérieures. Pourquoi donc admet-on *à priori* que l'attraction est la même pour tous les corps, quels que soient leur nature et leur état physique? Il me semble bien plus rationnel, par exemple, d'admettre que les molécules des gaz, molécules qui semblent se repousser les unes les autres, agissent aussi par répulsion sur les corps environnants. En admettant ce principe, il est inutile, pour se rendre compte des phénomènes cométaires inexplicables jusqu'à ce jour, de supposer dans le soleil une double action d'attraction et de répulsion, mais simplement de considérer que la comète étant une masse gazeuse, développe sur la masse solaire une action répulsive dont elle reçoit les effets par réaction; à cette force répulsive viendrait se joindre celle émanant de la surface solaire, considérée comme matière gazeuse d'après les travaux d'Arago. »

M. Dubois, nous le voyons avec regret, n'a pas lu le premier volume de notre *Annuaire du Cosmos*; il continue à confondre la molécule avec l'atome. Ce ne sont pas les molécules, mais les atomes dont la nature est une, dont l'état est un, qui s'attireraient de la même manière en raison inverse du carré de la distance. Les molécules sont des êtres composés ayant chacune leur masse propre, leur volume propre, et, par conséquent, leur attraction passive ou active propre, dépendante nécessairement des autres forces, chaleur, électricité, magnétisme, etc., etc.. Quoi de plus simple que de compléter l'attraction par la distension, qui est la conséquence nécessaire de l'attraction *unie au mouvement*, et qui rend compte de tous les phénomènes qu'on serait tenté d'attribuer à une *répulsion* à laquelle nous ne croyons pas du tout? C'est bien assez d'admettre l'attraction universelle et de l'admettre seulement comme force explicative, dont il faut trouver la raison dans une force réelle, ce que nous espérons faire bientôt avec le secours d'un ami éminemment ingénieux, M. le docteur Jules Guyot.

— Le brave et modeste peintre en bâtiment, qui lit avec tant

d'avidité le *Cosmos* à Bourg-en-Bresse, nous communique un procédé facile de gravure sur verre, sans réserves, de tous les dessins que le pinceau peut tracer. Il est parti de cette idée que les traits formés sur verre avec une substance conductrice de la chaleur, soumis, en même temps que les portions non recouvertes, à l'action des vapeurs d'acide fluorhydrique, devaient être plus rapidement et plus profondément attaqués. La matière avec laquelle il trace le dessin est tout simplement un mélange intime de blanc de plomb et d'huile de lin, facile à étendre au pinceau. Au moyen du décalque d'une gravure et de cette matière colorante, il a tracé sur verre une figure du Christ; il a laissé son dessin sécher, puis il a recouvert du verre portant ce dessin un vase contenant de l'acide sulfurique saupoudré de fluorure de calcium, et l'a laissé pendant quelques instants exposé aux vapeurs d'acide fluorhydrique. En enlevant ensuite la plaque de verre, il a été heureusement surpris de voir que ses prévisions étaient réalisées; les traits qu'il avait tracés avec le blanc de plomb étaient seuls gravés sur le verre, les portions nues du verre n'étaient nullement attaquées. Ce qui distingue ce procédé des procédés anciens, c'est précisément que les parties non atteintes sont celles qui ne sont nullement recouvertes; que les parties atteintes sont celles que l'on croirait préservées, parce que seules elles sont recouvertes d'un enduit; il est encore dans l'enfance, nous dit notre bon correspondant, mais peut-être qu'entre des mains habiles il pourra donner d'excellents résultats.

(*La suite au prochain numéro.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 4½ mai 1860.

M. Bertrand dépose, au nom de M. Lamarle, un mémoire sur l'écoulement des eaux qui circulent à la surface de la terre, écrit à l'occasion de la discussion que souleva au sein de l'Académie l'expérience curieuse de M. Perrot de Rouen; et dans lequel il donne et l'historique et la théorie complète de cette importante question. Nous analyserons prochainement ce bon travail.

— M. Bertrand, au nom de M. Fedor-Thoman, dépose sur le bureau, en demandant leur insertion dans les Comptes rendus, les logarithmes avec vingt décimales des soixante-neuf premiers

nombres de Bernoulli. Ces nombres jouent conjointement avec les deux nombres, e base des logarithmes népériens, et π rapport de la circonférence au diamètre, un rôle très-important dans l'analyse pure et appliquée à la géométrie. Ils entrent comme éléments déterminants dans les séries trigonométriques et logarithmiques; dans les développements en séries des intégrales aux différences finies; dans la sommation des fonctions algébriques et des fonctions transcendantes; dans le développement en séries et l'évaluation des intégrales définies; dans le calcul des fonctions inverses du nouveau calcul *des augments* dont M. Fédor-Thoman a eu l'heureuse idée et sur lequel nous reviendrons plus tard. Ils jouissent en outre de propriétés très-remarquables, étudiées tour à tour par leur inventeur Jacques Bernoulli, par son fils Jacob Bernoulli, par Euler, Laplace, Lacroix, Libri, Grunnert, Roht, Eytelwein, etc. M. Fédor-Thoman les a rencontrés sans cesse dans les importantes applications pratiques de l'arithmétique et de l'analyse algébrique qu'il a été amené de faire à des problèmes très-complexes de finance et d'intérêts composés; et comme il les a toujours trouvés associés à un plus ou moins grand nombre de facteurs dont ils ne se séparent presque jamais, il a senti par là la nécessité de calculer leurs logarithmes avec un nombre de décimales inusité. Un géomètre allemand a publié les logarithmes de dix-huit de ces nombres avec dix décimales; mais soit erreurs de calcul, soit fautes d'impression, ces logarithmes sont inexacts. M. Fedor-Thoman les a calculés de nouveau, par deux procédés différents et très-expéditifs qui lui font le plus grand honneur; les nombres obtenus se sont trouvés les mêmes pour les vingt premières décimales, et il n'a pas voulu se borner aux dix-huit premiers nombres; il est allé jusqu'aux soixante-neuf premiers, c'est-à-dire qu'il atteint tous ceux que l'on peut être exposé de trouver sur son chemin dans les mille questions dans lesquelles ils se glissent. Évidemment, et c'est l'opinion énoncée avec une vive conviction par M. Bertrand, M. Fédor-Thoman a rendu un service important aux géomètres.

Tout récemment, l'Université de Cambridge a fait imprimer à ses frais un charmant petit volume de notre ami, intitulé *Théorie des intérêts composés et des annuités*, avec tables de logarithmes, écrit en anglais, et qui a reçu au delà du détroit l'accueil le plus sympathique.

— M. Becquerel père présente le régulateur automatique de la lumière électrique de M. Serrin. Cette présentation a été faite

dans des conditions très-inusitées et qui ont fait une grande sensation. Trois lampes électriques avaient été installées dans la salle des séances; l'une sur la table de lecture, la seconde au sein d'un vase plein d'air et dont les bords plongeaient dans l'eau; la troisième à une certaine hauteur, avec un miroir parabolique qui devait projeter ses rayons sur une statue placée à l'angle opposé de la salle. La première lampe représentait l'éclairage dans des conditions ordinaires; la seconde la montrait dans son application facile et grandement avantageuse à l'éclairage des mines; la troisième enfin devait indiquer le parti qu'on pouvait tirer de ce foyer intense de lumière pour produire à distance un signal de correspondance. Une pile de Bunsen de cinquante éléments, placée dans la cour de l'Institut, envoyait son courant très-intense à celle des lampes qu'on mettait dans le circuit. Les expériences ont parfaitement réussi; sous la simple pression à distance du doigt de M. Serrin, les trois lampes se sont allumées tour à tour sans hésitation aucune et elles auraient continué à répandre sans s'éteindre une lumière extrêmement intense pendant tout le temps que les charbons terminateurs des pôles auraient mis à se consumer. Le caractère essentiel du régulateur de M. Serrin est précisément qu'il n'exige en aucune manière l'intervention d'une main humaine, soit pour s'amorcer ou s'allumer et se régler, soit pour se rallumer et se régler de nouveau quand par la rupture des charbons ou une autre cause quelconque le foyer lumineux s'est éteint. Son mécanisme très-simple constitue une sorte de balance très-sensible, qui penche tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, mais dans des conditions de stabilité parfaite, ou de manière à rétablir automatiquement l'équilibre nécessaire à la production d'un éclairage partant constamment d'un même point de l'espace. Il est formé de deux parties distinctes, mais dépendantes l'une de l'autre dans ce sens que l'une commence ses fonctions quand l'autre les cesse, et réciproquement. La première, la balance ou système oscillant, a pour destination de produire l'écart des charbons placés naturellement en contact dans l'état de repos, et de déterminer leur rapprochement quand leur écart, devenu anormal, amènerait l'interruption du courant ou la cessation de lumière. La seconde, commandée par la première, se borne à produire le rapprochement des charbons aussitôt qu'il est devenu nécessaire. Les deux tubes porte-charbons, placés verticalement l'un au-dessus de l'autre, communiquent, celui d'en haut au pôle positif, celui d'en bas par l'intermédiaire du rouage et du système

oscillant avec le pôle négatif : en descendant par son propre poids, le charbon positif fait monter d'une quantité moitié moindre le charbon négatif qui s'use deux fois moins vite, et par là le foyer lumineux reste constamment à la même hauteur dans l'espace. Le système oscillant forme un rectangle à angles articulés, avec deux côtés verticaux et deux côtés horizontaux; l'un des côtés verticaux est fixe; l'autre mobile, et suspendu très-délicatement, peut céder tour à tour à son propre poids qui le sollicite vers la terre ou à un ressort qui le pousse en sens contraire. Ce même système oscillant porte à sa partie inférieure une armature en fer doux, en rapport avec un électro-aimant que le passage du courant de la pile rend actif. Quand le courant ne passe pas, les deux charbons se touchent; mais dès que l'on ferme le courant, l'électro-aimant devient actif, l'armature est attirée en bas, le système oscillant s'abaisse entraînant avec lui le charbon inférieur qui s'écarte du charbon supérieur resté immobile; l'arc et la lumière électrique apparaissent entre les pointes. A mesure que les charbons se consomment, leur distance augmente, le courant devient plus faible, l'électro-aimant moins puissant, l'armature moins attirée; aussitôt, le système oscillant remonte; en montant il dégage le rouage, et les charbons se rapprochent de nouveau. Ce sont moins des rapprochements et des écartements réels que des tendances opposées, se neutralisant l'une l'autre à chaque instant et maintenant les charbons à la distance voulue pour que la lumière électrique ait son maximum d'intensité, tant qu'il n'y a en jeu que la combustion lente des charbons. Si une cause étrangère intervient, si l'un des charbons ou tous deux se rompent, le courant est brusquement interrompu, l'électro-aimant est inerte, l'armature se détache et remonte avec le système oscillant; le rouage est dégagé, les charbons, devenus libres, se rapprochent au contact, le circuit alors se ferme, l'armature attirée descend entraînant avec elle le système oscillant; le charbon supérieur s'arrête; l'inférieur s'écarte, et la lampe se rallume.

Le jeu des divers organes du régulateur de M. Serrin est si facile, qu'il fonctionne même, et c'est un avantage considérable, avec le courant sans cesse renversé ou alternatif des machines magnéto-électriques; qu'il s'éteint et se rallume instantanément dès qu'on rompt ou qu'on rétablit le circuit sur l'un quelconque de ses points et à distance. Dans ces conditions, la lampe électrique se prête merveilleusement à la production de signaux télégraphiques; on pourra éteindre le feu des phares ou obtenir des

éclipses périodiques sans rotation ou sans aucun mécanisme additionnel ; les interruptions régulières des feux pourront servir à fixer la position du phare qui les émet, etc., etc.

— M. Chevreul dépose sur le bureau les feuilles imprimées et les planches de son grand ouvrage sur la classification et la détermination rigoureuse d'une couleur quelconque, naturelle ou artificielle. Cet ouvrage a pour base un très-bel atlas de cercles et de gammes chromatiques, exécutées primitivement en laines teintes sous la direction de M. Lebois, chef de l'atelier de teinture des Gobelins ; reproduits aujourd'hui avec une perfection très-grande, une identité absolue et en aussi grand nombre qu'on voudra à l'aide de planches gravées sur acier et imprimées en taille-douce. M. Chevreul a trouvé dans un artiste, aussi modeste qu'habile, M. R. H. Digeon, l'homme qu'il lui fallait pour conduire à bonne fin cette vaste entreprise, et il lui a rendu au sein de l'Académie un solennel hommage. Tous ceux qui examineront attentivement l'atlas des cercles ou gammes chromatiques que M. Digeon n'est arrivé à multiplier à coup sûr qu'après avoir créé de nouveau en quelque sorte l'art de l'impression polychromatique par superposition de couleurs réduites au plus petit nombre possible, reconnaîtront que rien de si parfait n'avait encore été produit ; c'est un véritable monument élevé par les mains réunies du savant et de l'artiste, faisant appel à toutes les ressources de la science et de l'art. C'est maintenant seulement qu'on peut aborder et résoudre ces problèmes si délicats : définir les couleurs ; se rendre compte de leurs mélanges, et des effets de leur contraste ; apprécier leur degré de solidité ou de persistance ; mesurer l'affaiblissement qu'elles ont subi sous la double influence du temps et des agents de décomposition interne ou externe, etc.

Pour que les couleurs des cercles et des gammes ne fussent pas arbitraires, il fallait les comparer à leurs prototypes, ou remonter à la source, au spectre solaire lui-même, et c'est ce que M. Chevreul a fait très-heureusement avec la collaboration de M. Becquerel père et de M. Edmond Becquerel. En tête de l'album, sur une première feuille de longueur double, M. Digeon a reproduit un spectre solaire incomparable, imitation beaucoup mieux réussie qu'on n'avait jamais pu l'espérer du spectre obtenu avec un prisme de sulfure de carbone ; avec ses raies et la comparaison de ses couleurs à celles des cercles chromatiques. L'identification n'est absolument certaine que pour quinze cou-

leurs : le rouge pur, le cinquième rouge, le quatrième rouge-orangé ; le cinquième orangé, le jaune, le quatrième jaune, le jaune vert ; le troisième, jaune-vert, le vert, le troisième vert, le troisième vert-bleu, le bleu ; le deuxième bleu ; le cinquième bleu, etc., etc., le bleu violet ; mais heureusement ces quinze points de repère suffisent complètement pour achever à l'œil le travail de l'identification et de la classification. Après le spectre, viennent dans l'atlas les cercles chromatiques. Le premier, consacré aux couleurs franches, comprend soixante-douze nuances, les trois couleurs appelées communément simples, rouge, jaune, bleu ; et soixante-neuf nuances ou couleurs composées intermédiaires formant une transition suffisamment continue du rouge au violet par l'orangé, le jaune, le vert et le bleu ; c'est en réalité un spectre circulaire du plus bel effet. Dans les neuf cercles, suivant les couleurs du premier, reparaissent ternies ou rabattues par addition tour à tour d'un dixième, deux dixièmes, trois dixièmes, neuf dixièmes de noir.... A la dixième addition, toutes les couleurs ont presque disparu, on les devine cependant sous le voile ombré qui les couvre ; le jaune, en raison de son éclat plus grand, est la couleur la moins éteinte.

Les gammes chromatiques offrent presque plus d'intérêt encore. La première montre le blanc passant, par addition successive d'un vingtième de noir, au noir absolu, à travers une série de dix-neuf gris, depuis 0 ou blanc jusqu'à 21 ou noir. Les douze autres gammes formées aussi de vingt-deux bandes numérotées 0 à 21, montrent à l'œil comment les couleurs principales bleu, vert-bleu, vert, jaune-vert, jaune, orangé-jaune, orangé, rouge-orangé, rouge, violet-rouge, violet, bleu-violet, occupant franches la dixième bande, passent successivement en montant au noir, en descendant au blanc quand elles sont rabattues par addition graduée de un, deux, trois.... dix dixièmes de noir ; ou lavées par addition graduée de un, deux, trois.... dix dixièmes de blanc.

Sur la demande de M. Chevreul, l'Académie a fait à M. Digeon une commande de planches destinées à accompagner le texte imprimé de ses mémoires. Mais cette commande est bien loin de suffire à compenser les sacrifices énormes que le courageux artiste s'est imposés pour mener à bonne fin cette grande et longue entreprise ; et nous faisons des vœux sincères pour que son œuvre en se popularisant le récompense enfin de ses peines. Nous donnerons en terminant les titres des chapitres ou catégories de l'ouvrage de M. Chevreul : 1° noms vulgaires et détermination des

couleurs utilisées dans la peinture ; 2° noms vulgaires et détermination des matières colorantes du commerce ; 3° détermination de la couleur des espèces chimiques ; 4° détermination de la couleur des espèces minérales ; 5° détermination des couleurs des fleurs de la nature ; 6° détermination des couleurs des différentes classes d'animaux.

— M. Boussingault résume de vive voix une notice très-intéressante, rédigée par lui, sur les gisements de guano du Pérou, des côtes du Pérou, et des îles de l'océan Pacifique; la nature des divers guanos, et les précautions à prendre dans leur emploi. Les guanos sont de deux genres principaux : guanos terreux dont le phosphate de chaux est la base principale, où l'azote n'est que secondaire; guanos ammoniacaux ayant pour base principale l'azote sous forme d'ammoniaque, pour accessoire le phosphate. Les dépôts de guanos ammoniacaux sont ou anciens, et le guano a alors une couleur foncée, une odeur pénétrante; ou nouveaux, et le guano est alors presque blanc. Il paraît que les Péruviens, qui, de toute antiquité, ont fait servir le guano à la fertilisation de leurs terres, avaient la coutume de n'employer que le guano blanc. Les lois prenaient sous leur protection les oiseaux dont les excréments constituent les dépôts de guano; il était défendu de les tuer, de descendre sur les îles où ils font leur nid aux époques de la ponte, de s'emparer de leurs œufs, etc., etc. Le fait capital que M. Boussingault a signalé et sur lequel nous reviendrons, c'est la présence de proportions plus ou moins considérables de nitrates dans les guanos des îles Jarvis, Baker et Gallapagos, etc., de l'océan Pacifique, dont l'efficacité a été démontrée par des expériences certaines, quoiqu'ils semblassent presque totalement formés de phosphates, et que l'analyse faite par la chaux sodée n'y eût pas mis d'azote en évidence. Il ne suffira donc plus, pour apprécier la valeur d'un guano, de rechercher l'azote libre ou à l'état d'ammoniaque; il faudra doser les nitrates par l'une des méthodes et les réactifs connus, la teinture d'indigo, etc. Nous avons vu avec plaisir M. Boussingault proclamer lui-même la vérité d'un principe que nous rappelions dans notre article sur les guanos des îles Pacifiques importés par MM. Webb et Sardy, qu'un guano riche en phosphate et pauvre en apparence en azote, mais qui renferme une proportion suffisante de nitrate, peut être plus fertilisant qu'un azote très-ammoniacal, alors même qu'il renfermerait une certaine quantité de phosphate.

— M. Boussingault, en outre, à l'occasion de la note sur la pré-

sence de l'acide nitrique dans le bioxyde de manganèse naturel, fait remarquer : 1° qu'il avait lui-même constaté il y a longtemps cette présence d'acide nitrique, mais jamais en proportions aussi considérables que celles signalées par MM. Deville et Debray ; 2° qu'au lieu d'attribuer cette présence au fait que le peroxyde de manganèse dériverait du nitrate de manganèse, il se l'était expliqué à lui-même par ce fait que le manganèse formé a été mouillé par une eau contenant des nitrates ou de l'acide nitrique, comme presque toutes les eaux de rivière. Toutes les fois, dit M. Bous-singault, qu'une substance quelconque, le papier, la colle, etc., après avoir été mouillée, est ramenée ensuite à l'état de siccité, on est assuré, par une analyse bien faite, d'y découvrir des nitrates ou de l'acide nitrique.

— M. Jules Cloquet, au nom de M. Burel de Verdun, présente un petit calcul trouvé dans la glande sublinguale d'un enfant âgé seulement de trois semaines : c'est une preuve nouvelle que ces sortes de concrétions peuvent prendre naissance pendant la période intra-utérine.

— M. Faye lit une note sur une expérience faite avec la machine de Ruhmkorff pour mettre en évidence la force répulsive des surfaces incandescentes :

« Depuis deux ans j'ai présenté à l'Académie une série de travaux sur la figure et l'accélération des comètes, et j'ai montré que ces phénomènes grandioses accusent nettement, dans les espaces célestes, l'existence d'une force nouvelle, totalement différente de la gravitation, dont on n'a pas tenu compte jusqu'ici dans la mécanique céleste.

La perfection actuelle de cette belle science devait m'opposer, dans l'opinion des astronomes, un grand obstacle. Aussi n'ai-je guère réussi à faire adopter mes idées. La seule adhésion publique dont je puisse me flatter est celle d'un savant, M. Roche, qui avait déjà appliqué l'analyse à une des questions particulières de la figure des comètes...

Dans ces circonstances, il m'a paru que la meilleure manière d'avancer la question et de porter la conviction dans les esprits, serait de chercher dans les phénomènes qui nous entourent cette force répulsive que je croyais avoir découverte dans le ciel. Il ne pouvait, en effet, entrer dans ma pensée d'imaginer une force purement céleste. Si le soleil, par son incandescence, exerce à distance une répulsion dont les effets se font particulièrement sentir sur la matière réduite à une ténuité excessive, effets qui disparaissent pour

nous à cause de l'interposition de l'atmosphère; toute surface incandescente doit exercer la même répulsion sur une matière quelconque, et pour la rendre visible, il suffira d'amener cette matière à un degré suffisant de rareté ou de ténuité. La matière des comètes est d'une rareté excessive, même dans le noyau; dans les queues, elle est inimaginable. On a vu que je suis arrivé par plusieurs voies à poser en fait que cette rareté de la matière du noyau d'une comète est assez comparable à celle du vide au centième de la machine pneumatique...

Si l'effet attribué par moi à la répulsion est réel, et si sa raison est précisément, comme je l'ai montrée, la rareté excessive de la matière cométaire, en soumettant un gaz raréfié au centième et plus encore dans une cloche fermée à l'action d'une surface incandescente, je devais observer une répulsion sensible : car, si d'un côté la température de la plaque reste énormément au-dessous de celle du soleil, de l'autre, j'opérerais à une distance énormément plus petite que les intervalles célestes. Mais il fallait avant tout rendre visible la matière repoussée. Je songeai à la lumière stratifiée fournie par la machine de Ruhmkorff, et dès lors le plan de l'expérience se trouvait arrêté ainsi que le choix de l'artiste à qui il fallait m'adresser.

L'appareil se compose d'une cloche en verre armée d'un robinet supérieur pour mettre en communication avec la machine pneumatique. Elle est traversée par deux tiges de cuivre horizontales terminées par des boules dont la distance peut être réglée, et que l'on met en communication avec les pôles de la machine d'induction. Cette cloche est mastiquée sur un fond métallique, au centre duquel a été soudée une rondelle mince de platine d'environ deux centimètres de diamètre. Un double courant d'air et de gaz d'éclairage enflammé permet de porter le platine au rouge.

Notre célèbre constructeur, si bon juge en pareille matière, me prévint que l'expérience ne réussirait pas; qu'il y aurait attraction et non répulsion; que le courant lumineux s'infléchirait vers les régions chaudes. Cependant il y avait là une tentative nouvelle, et il voulut bien s'y prêter avec le zèle qu'il met à tout ce qui peut intéresser la science. Les choses se passèrent comme il l'avait dit : le courant s'infléchit fortement vers le bas, et ce fut tout. Cet échec ne me découragea point : il me semblait qu'en rapprochant davantage la plaque incandescente des stratifications électriques, j'apercevrais peut-être quelque trace de l'effet.

cherché. M. Ruhmkorff voulut bien se prêter encore à mes désirs, il fit rogner la cloche pour la raccourcir, et nous recommençâmes. Mais alors, il se produisit un fait qui nous frappa tous deux au même instant, les stratifications qui se trouvent dans cette disposition perpendiculaire à la plaque, étaient comme repoussées à la distance d'un centimètre environ au-dessus et autour de la plaque, de manière à former un intervalle obscur que M. Ruhmkorff compare à celui qui se produit d'ordinaire entre la lueur violette qui recouvre le pôle négatif et les stratifications, mais qui est beaucoup plus marqué et plus large.

Il se présente une autre différence, et c'est même là ce qui m'a le plus frappé, les stratifications sont repoussées sans être déviées. S'il se formait une issue partielle au courant par la plaque de platine incandescente, les stratifications tendraient à prendre là une direction plus ou moins parallèle à cette plaque, absolument comme au pôle négatif : or, cela n'existe pas, les couches, alternativement obscures et lumineuses sont interrompues presque brusquement, sans dégradation d'intensité, comme si elles étaient repoussées en masse, et qu'aucune cause ne tendit à dévier sensiblement leurs plans parallèles entre eux et perpendiculaires à la plaque.

Cette répulsion augmente avec l'incandescence de la plaque ; elle diminue, au contraire, quand on retire le jet de gaz enflammé et qu'on laisse la plaque se refroidir.

Je ne présenterai pas cette expérience comme décisive. Il y a dans les phénomènes des courants tant de détails qui peuvent échapper à ceux qui, comme moi, ne sont pas profondément versés dans leur étude, que je n'oserais pas affirmer que la répulsion de la plaque incandescente soit seule en jeu. Mais j'ai consulté des hommes bien plus compétents que moi en pareille matière, et j'ai eu la satisfaction de constater que leur expérience ne leur suggérait point immédiatement d'explication différente de la mienne. M. Ruhmkorff, qui a construit l'appareil et fait des expériences, paraît disposé à l'admettre. Enfin, notre savant confrère, M. de Sénarmont, m'encourage à présenter ces faits nouveaux à l'Académie ; je les signale donc à l'attention des physiciens qui s'occupent plus particulièrement de ces études délicates et brillantes, avec l'espoir qu'ils voudront bien s'intéresser à ma recherche, et suppléer à mon insuffisance.

Il me sera permis du moins de faire remarquer que le phénomène a répondu à mon attente. Mais, je le répète, pour ce qui est

de savoir si j'ai réussi effectivement à montrer en action, par cette expérience, la force répulsive qui règne dans les espaces célestes à côté de la gravitation newtonienne, elle qui porte à 20, 30, 60 millions de lieues les queues des comètes, qui trie délicatement leur matière suivant la densité de leurs particules en les étalant en queues séparées, plus ou moins courbes, plus ou moins longues, qui aplatit vers le soleil les couches concentriques de leurs nébulosités, qui a produit le dédoublement de la comète de Biela et de la comète de Sénèque, qui imprime à la comète d'Encke une accélération séculaire de $5\ 435''$, et qui explique au moins en partie la différence dont on se préoccupe entre l'observation et le calcul pour l'accélération de la lune, etc. ; c'est ce que l'examen que je sollicite des physiciens pourra seul décider. N'est-il pas évident que ce que l'on aura reconnu pour un disque de platine simplement rouge, comptera à plus forte raison pour le soleil, dont un savant anglais, en parlant des mesures de M. Pouillet, estimait dernièrement la température à 12 000 000 de degrés. »

— Par une faveur exceptionnelle, mais accordée à de nobles services rendus, la parole est donnée à M. Jacobi de Saint-Petersbourg : il juge opportun d'exprimer une pensée relative à la nécessité d'introduire dans les calculs sur le système planétaire une nouvelle force, l'induction, en dehors de la gravitation.

Tous les corps sont magnétiques à un degré plus ou moins prononcé ; la terre est un vaste aimant, et il en est sans doute de même des autres planètes, de leurs satellites et du soleil lui-même. Or, c'est une loi générale, un fait aussi constaté par l'expérience de chaque jour, que lorsque deux corps parcourus tous deux par des courants magnétiques s'approchent ou s'éloignent, leur rapprochement ou leur éloignement font naître des courants d'induction de sens contraires. Tout corps, par exemple, dit M. Jacobi, qui en tombant s'approche de la surface de la terre fait naître un courant trop faible peut-être pour être apprécié avec les instruments dont la science dispose actuellement, mais qui n'en est pas moins réel. Or, il y a longtemps déjà que M. Jacobi a proposé à l'illustre Bustel de faire entrer ces courants d'induction avec leurs attractions ou leurs répulsions consécutives et perturbatrices dans l'explication des phénomènes contraires. (Nous y reviendrons.)

— MM. Pouillet et de Sénarmont prennent aussi la parole et expriment des doutes sur l'interprétation donnée par M. Faye

à son expérience. Cette modification de forme donnée à l'amas de lumière stratifiée ne peut-elle être attribuée à un changement de conductibilité ou à des courants gazeux, déterminés par la caléfaction, etc. ? M. Babinet, au contraire, est d'avis que l'on ne peut pas faire intervenir les courants gazeux, parce que leur action, si elle existait, s'exercerait en sens contraire de l'action observée.

— M. Fournier, caissier au ministère de la guerre, demande le renvoi au concours des prix de Monthyon de sa méthode de mise en évidence des fuites de gaz dans les tuyaux de conduite, par la réaction du gaz acide chlorhydrique et de l'ammoniaque gazeux, manifestée, on le sait, par l'apparition d'un nuage blanc de chlorhydrate d'ammoniaque solide très-divisé. Nous reviendrons sur cette très-curieuse et très-utile application de la chimie. Nous dirons seulement aujourd'hui que pour découvrir les fuites, M. Fournier fait naître ou introduit d'abord du gaz ammoniac au sein des tubes, que tenant ensuite à la main un flacon rempli d'acide chlorhydrique et non bouché, il lèche en quelque sorte avec le goulot ouvert le tuyau de conduite sur toute sa longueur. Si dans cette excursion il n'a vu apparaître nulle part de fumées blanches, c'est qu'il n'y avait point de fuite ; si, au contraire, sur un point du parcours la fumée blanche apparaît, c'est qu'il y avait une fuite.

— M. Marcel de Serres écrit qu'il a constaté, il y a bien longtemps, la présence sur les côtes du Brésil des roches de formation moderne signalées par M. Liáis.

— M. Édouard Gand complète ses premières indications sur la création et les avantages de forteresses mobiles ou de vaisseaux terrestres.

— M. Despretz présente au nom de M. Guillemain une note sur les modifications qu'on peut faire subir à la durée de la transmission des courants dans les fils télégraphiques.

Il est résulté des premières expériences de M. Guillemain que la durée de l'état variable du courant est d'autant moindre, pour un même fil de ligne, placé dans des conditions identiques, que la tension de la pile est plus grande.

« Ce principe, dit-il, vient de recevoir une confirmation et une extension nouvelles par des expériences que j'ai faites récemment, pendant les belles journées du 3 au 7 mai courant.

Le 5 mai dernier, sur la ligne de Paris, le Mans, Lisieux, avec retour à Paris, fils directs, d'environ 570 kilomètres, 150 éléments

Daniell ont donné, pour la durée de l'état variable, $0'',0181$.

Vendredi 4 mai, même ligne, fils omnibus, 150 éléments Daniell, dans lesquels la tension a été diminuée en ajoutant de l'eau faiblement acidulée dans les deux compartiments, ont donné $0'',030$ pour la durée de l'état variable. Puis en établissant une faible déviation permanente du pôle de la pile à la terre $0'',033$; une forte déviation du même pôle de la pile a porté ce nombre à $0'',038$.

Il a paru résulter de la comparaison de toutes les expériences faites sur les mêmes fils, avec la même pile, mais dans des conditions atmosphériques diverses, que la durée de l'état variable augmente quand l'air devient humide et diminue lorsqu'il contient moins de vapeur d'eau. Cette observation peut se déduire du principe qui vient d'être signalé. En effet du moment où le temps nécessaire à l'établissement de l'état permanent augmente avec le travail de la pile, que le fil perde par l'air, par les supports, ou par une déviation quelconque à la terre, le résultat final doit être toujours une augmentation du temps observé.

D'après ces mêmes données, il était facile de prévoir que si, après chaque contact du pôle positif de la pile et du fil, au lieu de ramener le fil à l'état naturel, en le déchargeant par les deux bouts, on lui donnait au contraire une charge négative, la durée de l'état variable augmenterait par le fait de l'augmentation de travail de la pile. C'est en effet ce qui a eu lieu.

Le 3 mai, même ligne, fils omnibus, 150 Daniell donnaient, dans les conditions ordinaires, $0'',023$, et en chargeant dans les intervalles de ligne avec le pôle de nom contraire de 20 Bunsen, ce nombre est devenu $0'',038$, et en chargeant avec le pôle de même nom $0'',018$.

Enfin ces expériences ont de nouveau confirmé ce principe déjà énoncé : l'état permanent s'établit en même temps dans tous les points du fil.

En résumé, on peut à volonté modifier la durée de la propagation du courant, augmenter ou diminuer la durée de l'état variable, en augmentant ou en diminuant le travail que la pile doit produire, quelque soit d'ailleurs le moyen physique que l'on emploie pour atteindre ce but.

— M. Despretz encore présente, au nom de M. Joseph Gaugain, la traduction qu'il vient de faire paraître de la célèbre théorie mathématique de la pile et des courants électriques de Ohm. Dans cette introduction historique, M. Gaugain prouve que Ohm n'a pas seulement formulé le premier les lois qui ont immortalisé

son nom, mais qu'il les a le premier aussi constatées ou vérifiées par des expériences faites avec des piles thermométriques. Les recherches expérimentales de MM. Pouillet, Fechner, etc., sont certainement postérieures à celles de Ohm. M. Gaugain a cru qu'il était bon d'établir autrement que ne l'a fait Ohm l'équation fondamentale de cette belle synthèse; il a donc donné place à la dernière instruction que Fourier en a donnée le premier dans son *Traité mathématique de la chaleur*. M. Gaugain analyse aussi avec soin les travaux qui ont eu pour objet la vérification des lois d'Ohm, et donne avec quelque étendue les expériences qu'il a faites lui-même dans cette direction; il montre comment en ajoutant un terme de plus à l'équation finale on peut généraliser la théorie de Ohm et lui faire représenter des phénomènes qu'elle semblait ne pas embrasser. Cette publication, a dit M. Despretz, est un véritable service rendu à la science, et dont il faut se montrer reconnaissant. Nous ferons remarquer à M. Gaugain, qu'il semble n'avoir pas connu les recherches, très-dignes d'attention, de M. Wheatstone, pour la détermination des constantes de l'électricité; elles sont cependant les plus remarquables peut-être des vérifications des lois de Ohm que nous connaissons. Nous les avons publiées dans notre *Traité de télégraphie électrique*.

VARIÉTÉS.

Science appliquée à l'industrie

Appareil néo-gazogène universel de M. Bazet

C'est toujours un spectacle intéressant et instructif que de voir un homme actif, intelligent, infatigable, entreprendre la solution d'un problème, petit en apparence, très-grand en réalité, entouré de mille difficultés théoriques et pratiques qu'il faut vaincre tour à tour ou tourner habilement. Or, c'est ce spectacle que nous donne, depuis cinq années déjà, M. Bazet, ancien interne des hôpitaux de Paris. Le problème qu'il aborde, après tant d'autres esprits inventifs, est celui de la fabrication simple, efficace, économique de toutes les eaux gazeuses ou mousseuses qui peuvent servir à l'alimentation ou à la thérapeutique; de la préparation rapide et commode de tous les gaz que l'on emploie comme agents anesthésiques ou désinfectants. Nous l'avons vu

apporter à la Société d'encouragement la première idée de l'appareil unique qui devait en remplacer tant d'autres et se prêter à mille usages; nous l'avons entendu développer sa pensée avec enthousiasme, quoiqu'il sentit bien qu'elle ne fût encore qu'à l'état naissant. Nous avons vu grandir peu à peu cet enfant généreux, et, ces jours derniers, alors que l'enfant était devenu un adulte vigoureux, nous avons assisté avec bonheur au déploiement de toutes ses forces, aux mille évolutions qu'il exécute sous le commandement de la volonté forte et de la main sûre qui l'ont conduit à son développement parfait.

Nous donnons à l'appareil de M. Bazet le nom de néo-gazogène universel, parce que ce n'est pas seulement de l'eau chargée d'acide carbonique ou de l'eau de seltz artificielle qu'il produit, mais toute liqueur gazeuse ou mousseuse, mais un gaz quelconque obtenu par la voie humide; en second lieu, parce qu'il se prête à la fabrication de ces eaux gazeuses ou de ces gaz par tous les moyens que fournissent les réactions chimiques; en troisième lieu, parce qu'il est également un ustensile de ménage et une machine d'atelier ou d'usine; parce qu'il engendre et qu'il emmagasine à la fois; parce qu'il fournit, en un mot, sous toutes les formes possibles, et l'eau gazeuse qui doit être préparée et bue sur place par le consommateur, et l'eau gazeuse qui, devenant l'objet d'un commerce ou d'une consommation considérable, doit être transportée à distance.

En lui-même cet appareil est très-simple; on peut dire qu'il est d'une seule pièce, parce que les deux moitiés en verre dont il se compose ont été soudées au feu et n'en font réellement qu'une. Il est aussi homogène, parce que l'épaisseur du verre recuit qui le constitue est la même sur tous les points et que le verre n'a subi aucune des tortures qui le font changer de densité; c'est une condition essentielle de solidité et d'un long service sans accidents possibles. Sa forme générale est celle d'un cylindre allongé, terminé par deux calottes sphériques. Il comprend intérieurement trois compartiments : 1° un compartiment inférieur, appelé *générateur*, où le gaz naît de la réaction chimique des substances introduites ou mises en contact dans son sein; 2° un compartiment moyen ou intermédiaire, appelé *épurateur*, contenant une certaine quantité de liquide faisant fonction de laveur, ou arrêtant au passage les substances étrangères ou délétères que le gaz sorti du générateur entraîne avec lui; 3° un compartiment supérieur ou *condensateur*, où s'accumule le gaz engendré,

soit dissous, ou absorbé par un liquide introduit à l'avance, s'il s'agit d'obtenir une eau gazeuse; soit à l'état libre et sous une pression proportionnelle à sa quantité, si le terme de l'opération est l'obtention d'un jet de gaz ou d'un courant gazeux. Placé entre le générateur et le condensateur, l'épurateur a la forme d'une lentille bi-convexe ou plan-convexe. Sa surface inférieure faisait primitivement partie du générateur qui n'était initialement qu'une sorte de bouteille obtenue par insufflation, avec un cul renforcé; sa face supérieure faisait de même partie du condensateur formant lui-même bouteille à fond ou cul plat ou concave; il est né, l'épurateur, du soudage ou du rapprochement après ramollissement des deux fonds du générateur et du condensateur portés au bout des tuyères de deux verriers et réunis pour constituer le cylindre à calottes sphériques, qui est tout l'appareil gazogène. Ce mode tout nouveau de fabrication d'un récipient à trois compartiment est un tour de force de verrerie qui fait le plus grand honneur à M. Bazet; il a dû mettre lui-même la main à la pâte et entraîner en quelque sorte les ouvriers dans ces voies nouvelles. Au centre des deux faces supérieure et inférieure de la lentille épurateur, on a ménagé deux orifices; l'orifice de la face supérieure est fermé simplement par un bouchon recouvert d'une toile métallique fine divisant mieux que tout petit orifice, par laquelle le liquide du condensateur ne peut pas pénétrer quand la pression est égale dans les deux compartiments, mais qui donne issue aux bulles de gaz lavées ou purifiées. L'orifice de la paroi inférieure de l'épurateur, habituellement ouvert, est fermé, quand il s'agit d'opérer, par un bouchon à tige, auquel M. Bazet donne le nom de *robinet modérateur*. Ce robinet est l'organe principal, l'âme en quelque sorte de son appareil; ce qui le distingue de tous les appareils connus et lui donne son efficacité merveilleuse, son incontestable supériorité. Quand on opère avec des matières relativement inertes et des acides faibles, l'obturateur ou robinet modérateur est en caoutchouc; quand on opère avec des acides énergiques, sulfurique ou chlorhydrique, l'obturateur est en gutta-percha: la tige qui le porte sort par l'orifice inférieur du néo-gazogène; elle est munie d'une tête ou bouton que l'on fait tourner et qui la fait avancer ou reculer. Au maximum d'avancement, le bouchon modérateur ferme hermétiquement l'orifice inférieur de l'épurateur, pas une seule goutte du liquide que cet épurateur contient ne peut descendre dans le générateur; la production des gaz n'a pas commencé ou elle est

complètement suspendue : si, en faisant tourner la tête ou bouton, on retire quelque peu la tige, le liquide de l'épurateur commence à couler dans le générateur, il coulera plus abondamment si l'on tourne encore, et au minimum d'avancement de la tige le liquide coulera librement de l'épurateur dans le générateur. En général, le gaz naît de la réaction d'un liquide sortant de l'orifice inférieur de l'épurateur sur une poudre ou sur un liquide introduits à l'avance dans le générateur. On voit dès lors, comment, par l'intermédiaire du robinet modérateur, on devient maître absolu de la production ou de l'émission du gaz; on la diffère, on la suspend, on la ralentit, on l'accélère, on la fait surabondante ou nulle, lente ou instantanée, à volonté, et de la manière la plus efficace. Par là même aussi, et parce qu'il est toujours facile de régler ou de mesurer la quantité de liquide réagissant sorti de l'épurateur pour entrer dans le générateur, parce que l'on connaît la quantité de gaz qui peut et doit naître de la réaction dès que l'on connaît les volumes ou les poids des substances réagissantes; on obtient sans peine et infailliblement ce résultat capital, soit que l'eau du condensateur contienne toujours en dissolution la même quantité ou une quantité voulue de gaz; soit que le gaz accumulé à l'état de liberté dans le condensateur soit toujours à la même pression et produise au besoin un écoulement constant. Récipient unique, tout en verre non contourné ou violenté, d'épaisseur uniforme, naturellement divisé en trois compartiments formant un tout solide; robinet modérateur, par lequel on maîtrise absolument; et on règle à volonté la production du gaz et son introduction dans le condensateur : voilà ce qui fait essentiellement la nouveauté et le mérite du néo-gazogène universel; voilà ce qui, suivant le langage de l'école, constitue son genre propre, et sa différence très-prochaine.

Il fallait que les orifices supérieur et inférieur du récipient fussent munis de douilles à vis qui donnassent passage : la douille supérieure aux tubes de distribution ou d'ensiphonement de l'eau gazeuse ou des gaz; la douille inférieure à la tige du bouchon modérateur et aux becs des entonnoirs d'introduction des réactifs chimiques. Or, M. Bazet, et c'est encore un perfectionnement considérable, n'a pas voulu que ces douilles fussent fixées par des soudages ou des coulages de métal au verre du récipient; il les fait adhérer à deux anneaux qui entourent les orifices et qui sont réunis par deux brides ou tringles métalliques descendant de l'orifice supérieur à l'orifice inférieur le long de deux arêtes

diamétralement opposées des cylindres. L'ensemble des anneaux et des brides forme une sorte de sanglage qui ajoute considérablement à la résistance de l'appareil; il rend ces douilles ou fermetures capables de résister à une pression de 15 atmosphères; or, la pression dans le condensateur ne doit et ne peut jamais, en raison des poids des substances employées, dépasser 5 atmosphères.

Cependant, sous cette pression de 5 atmosphères, et quoique recuites avec soin, les parois du cylindre peuvent accidentellement éclater; il fallait mettre l'opérateur et le consommateur à l'abri de tout éclat de verre. Un enchemisage en fil ou grillage de fer, qui, grâce à la forme continue et ronde du néo-gazogène universel, peut s'étendre sur toute sa surface, remplit merveilleusement ces fonctions protectrices. Jamais, quoi qu'il arrive, il n'y aura projection violente de fragments de verre au dehors. La sécurité est absolue, et c'est la première fois qu'elle est obtenue, parce que c'est la première fois aussi que l'enchemisage ou le grillage de fils de fer recouvre absolument tout l'appareil.

Si nous avons été bien servi par l'expression, chacun de nos lecteurs voit très-nettement le néo-gazogène universel de M. Bazet; cylindre en verre, terminé par deux calottes sphériques, avec ses trois compartiments : condensateur en haut, épurateur de forme lenticulaire au milieu, générateur en bas; avec son sanglage ou les deux brides latérales en fer qui réunissent les anneaux et les douilles des orifices inférieur et supérieur; avec son enchemisage ou le grillage en mailles de fil de fer qui s'étend sur toute sa surface; qu'on se figure en outre les deux brides réunies vers leurs milieux par un anneau central entourant le cylindre et portant deux axes diamétralement opposés, autour duquel le gazogène peut tourner, parce que les deux extrémités de ces axes s'engagent dans des trous, ménagés au sein de deux montants verticaux, portés par un trépied; et l'on verra l'appareil prêt à fonctionner. Ce mode de suspension, cette possibilité de prendre toutes les inclinaisons possibles et de tourner autour d'un axe horizontal, est un avantage considérable qui n'appartient aussi qu'à cet appareil.

Jusqu'ici, la quantité d'eau de seltz fournie par les appareils portatifs dans une seule opération n'a jamais dépassé deux litres; M. Bazet a choisi pour limite inférieure un litre et demi, et il a pu atteindre quatre et demi et même cinq litres. Ses grands appareils fonctionnent à l'acide sulfurique et au carbonate de chaux;

la production du gaz est très-prompte et très-énergique ; l'ensiphonage ou la mise en bouteille se fait au fur et à mesure de la production , très-efficacement , très-rapidement. Rien ne manque donc pour un service considérable pour suffire, et dans les conditions les plus économiques, aux besoins d'un hôpital, d'une ambulance, d'une infirmerie, d'une pharmacie, d'un hôtel, etc., etc. Quatre ou cinq appareils portatifs de cinq litres remplaceraient certainement les grands appareils fixes qui occupent un espace énorme.

Nous voudrions maintenant, si l'espace nous le permettait, ré péter à nos lecteurs la leçon expérimentale que M. Bazet a faite devant nous ; montrer comment, avec le nouvel appareil, on peut tour à tour fabriquer l'eau gazeuse : 1° à la manière ordinaire avec le mélange de deux poudres , bicarbonate de soude, acide tartrique ou bitartrate ; 2° ce qui coûte beaucoup moins, avec un bisulfate et le bicarbonate de soude ; 3° ce qui sera une ressource immense pour les contrées méridionales et les colonies, avec le jus de citron, du bicarbonate de soude ou de la craie ; 4° avec de l'acide sulfurique dilué ou étendu et du bicarbonate de soude ; 5° avec de l'acide sulfurique étendu de trois fois son poids seulement et du carbonate de chaux. Cette dernière opération est le triomphe de M. Bazet, le *nec plus ultra* de l'art et de l'économie dans la production. La manipulation est très-simple et tout à fait inoffensive ; la fiole à acide, introduite à travers le condensateur et l'épurateur , se visse par son goulot à l'orifice que doit fermer le robinet modérateur en gutta-percha ; on renverse l'appareil en le faisant tourner autour de son axe et l'on verse l'acide dans la fiole au moyen d'un petit entonnoir en gutta-percha ; on serre fortement l'obturateur du robinet modérateur contre le goulot de la fiole ; on ramène l'appareil à sa position première avec le générateur en bas ; en appliquant la bouche à l'orifice du condensateur et soufflant fortement, on détermine un excès de pression qui fait pénétrer dans l'épurateur, à travers les petits trous du bouchon, l'eau qui doit laver le gaz engendré ; on incline quelque peu et l'on projette le carbonate de chaux ou la craie dans le générateur ; il ne tombe pas une seule goutte d'acide : on tourne la tête du robinet, l'acide commence à couler ; quand l'acide , en descendant, a atteint la première division de la cloche, graduée sur toute sa longueur , c'est-à-dire quand la quantité d'acide arrivée au contact du carbonate , est celle qui est nécessaire pour saturer le liquide du condensateur, on ferme le robinet, on pro-

cède à l'ensiphonement ou au remplissage du premier siphon. On ouvre de nouveau le robinet modérateur, on laisse couler l'acide jusqu'à ce que son niveau atteigne la seconde division; on ferme le robinet, on remplit le second siphon, et ainsi de suite jusqu'à ce que les cinq siphons soient pleins, et pleins de gaz à la même tension voulue; à quatre atmosphères en moyenne, complètement dissous ou diffus.

De l'eau de seltz, nous passerions aux eaux minérales, aux limonades gazeuses, aux vins mousseux, etc. Nous verrions ensuite le condensateur changé 1° en réservoir de gaz acide carbonique épuré, prêt à servir soit à la production de l'anesthésie par la méthode de M. Ozanam; soit au traitement des plaies et à l'apaisement des douleurs; soit à des douches comme l'a conseillé M. Herpin; 2° en réservoir d'hydrogène ou de chlore, alimentant un chalumeau, ou répandant des vapeurs antiputrides.

Mais arrêtons-nous, et laissons M. Bazet énumérer rapidement lui-même ses conquêtes. Appareil tout en verre uniformément épais, de forme ronde et continue, sans joints, sans mastic, sans soudure ou coulure métallique, n'ayant jamais besoin de réparation; enchemisage complet du gazogène et du siphon réduit à la forme d'un simple ballon avec trépied en fil de fer; sécurité absolue; possibilité de faire servir les armatures ou chemises à d'autres récipients; suspension oscillatoire; manipulation facile et sûre; maniement inoffensif des acides les plus énergiques; maîtrise absolue de l'émission gazeuse, pouvoir de la suspendre ou de la reprendre à volonté, de revenir toujours au même degré de saturation ou de pression; ensiphonage immédiat; application universelle, satisfaction donnée à toutes les exigences de l'alimentation, de la thérapeutique, de la pharmacie, de la chimie, de l'industrie; enfin, prix des appareils et des produits réduits dans une proportion considérable, etc. : c'étaient bien là les conditions que l'étude attentive de cet important problème amenait à formuler, et nous osons dire sans crainte que le néo-gazogène universel les remplit parfaitement.

F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le vendredi 27 juin sera définitivement le jour d'ouverture de la trentième réunion, à Oxford, de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Les officiers de la réunion sont : *président*, lord Wrottesley; *vice-présidents*, MM. le comte de Derby, le révérend F. Jeune, le duc de Malborough, le comte de Rosse, l'évêque d'Oxford, le révérend H.-G. Liddell, E.-G.-B. Danbeny, H.-W. Acland, W.-F. Donkin; *secrétaire-général*, le révérend R. Walker; *secrétaire-général assistant*, M. J. Phillipps; *trésorier général*, M. J. Taylor; *secrétaires locaux*, MM. G. Rolliston, H.-J.-S. Smith; G. Griffith.

— André Retzius, professeur d'anatomie et de physiologie à l'Institut Carolin de Stockholm, correspondant actif de notre Académie des sciences, est mort le 8 avril dernier, âgé de soixante-quatre ans. Il était fils du professeur Retzius de Lund; il prit ses grades en 1819 et fut attaché immédiatement après comme professeur d'anatomie à l'institution vétérinaire de Stockholm; il échangea cette chaire en 1830 contre celle de l'Institut Carolin, qu'il illustra par un enseignement justement célèbre. Il est auteur d'un grand nombre de monographies anatomiques et physiologiques. Sa description des crânes des races scandinaves attira surtout l'attention des ethnologistes; il y fit connaître les deux modifications principales dolichocéphaliques et brachycéphaliques que subit le cerveau d'une même race dans la série des âges.

— Le conseil de la Société royale a arrêté son choix pour la future nomination de membres résidents sur les quinze candidats suivants : MM. F.-A. Abel, T. Baring, J.-F. Bateman, E. Brown-Sequard, B.-C. Carrington, F. Galton, J.-H. Gilbert, sir W. Jardine, T.-H. Key, J. Lister, Rév. R. Main, R. W. Mylne, R. Palmer, J.-T. Queck, E. Smyth.

— Le cratère du Vésuve est en pleine activité; son tonnerre gronde incessamment, et chaque détonation est suivie de la projection de pierres enflammées. On voit au fond une masse de feu qui émet successivement des cercles de vapeurs enflammées comparables à des roues de voitures. Les exhalaisons d'acide chlorhydrique sont si abondantes et si concentrées qu'il est presque impossible d'approcher. Au pied de la montagne, roulent des cen-

taines de courants de lave liquide. Les petits cratères semblent avoir disparu et s'être fondus en un seul, plein de lave prête à s'écouler. Les petits propriétaires sont grandement alarmés; déjà le courant a dépassé le vieux lit de 1792, qui engloutit Torre del Greco et s'avance dans la mer à près de mille mètres.

— Les mémoires littéraires et la correspondance du célèbre savant autrichien, le baron Hammer-Purgstall, seront bientôt livrés à la publicité, sous la direction de son ami le conseiller aulique M. Auer.

— Le capitaine Blakiston écrit de Singapour, 22 février 1860, au général Sabine, la lettre suivante : « Le 14 janvier, à deux journées du cap de Bonne-Espérance, par 38° 53' de latitude sud, et 20° 25' de longitude est, nous avons été atteints par un violent ouragan accompagné de pluie, qui a commencé à dix heures du matin et n'a cessé qu'à une heure; le vent soufflait de l'est vers le nord vrai. Pendant l'ouragan on vit deux ou trois éclairs très-brillants, l'un apparut très-près de nous et au même moment une pluie de glace tomba sur le navire et dura trois minutes environ. Ce n'était pas de la grêle, mais bien des morceaux irréguliers de glace solide, de différentes dimensions jusqu'à celles d'une grosse brique. L'ouragan était si violent qu'il fallut amener les voiles; il semble n'avoir été indiqué par aucun phénomène météorologique, car à huit heures, dix heures et une heure, le baromètre et le thermomètre marquaient presque le même degré, et ne commencèrent à baisser qu'alors que le ciel redevint serein. Les voiles du navire étaient criblées de trous; une glace très-épaisse qui couvrait la boussole fut brisée; plusieurs personnes, frappées par les gros morceaux de glace, furent renversées sur le pont, mais aucune, heureusement, ne fut sérieusement blessée.

— L'établissement tant regretté de Royal-Polytechnic-Institution sera très-prochainement restauré sous la direction de M. Wvall, architecte, et deviendra de nouveau une des splendeurs de l'immense métropole.

— La souscription du fonds de garantie de l'exposition internationale projetée pour 1862, a atteint le chiffre de 239 950 livres sterling, 5 999 750 francs; quelques jours encore, et il ne manquera plus rien aux six millions demandés.

— Nous sommes aujourd'hui en mesure de dire, en partie du moins, par qui, comment et où sera observée l'éclipse totale du 18 juillet prochain. L'astronome royal d'Angleterre, M. Airy, accompagné de MM. Otto Struve de Pulkova, et Vinnecke de Berlin,

a choisi pour station Reynosa ou un lieu peu distant sur les montagnes qui entourent Reynosa. Il est convenu tacitement entre MM. Airy et Otto Struve que le premier fera tous ses efforts pour déterminer exactement la position angulaire des protubérances rouges sur les portions du limbe de la lune qui sont sensiblement parallèles au mouvement apparent de la lune sur le soleil ; tandis que le second s'efforcera de mesurer la hauteur de ces mêmes protubérances à partir du bord de la lune.

Voici par quelle méthode M. Airy se propose de mesurer les positions angulaires. De la longueur focale connue de la lunette, et du diamètre angulaire connu de la lune, il déduira le diamètre linéaire de notre satellite. Quatre fils ou quatre lignes gravées sur verre seront placés dans le champ de la vision de manière à comprendre exactement l'image déterminée à l'avance ; à l'aide de ces fils et d'un mouvement à crémaillère ordinaire il croit pouvoir amener rapidement l'image de la lune à occuper dans le champ une position nettement définie. Chacun des quatre fils circonscrits aura son fil parallèle situé à une minute de distance pour l'estimation des hauteurs. Douze fils rayonnant du centre et séparés par des angles égaux de 15 degrés compléteront cette sorte de micromètre ; les quatre fils parallèles aux côtés du carré circonscrit auront un diamètre un peu plus gros pour mieux servir de lignes de repère. M. Airy renonce à monter la lunette parallactiquement ; il se contentera du mouvement altazimuthal, et s'assurera la verticalité de l'axe à l'aide d'un niveau à esprit de vin. Ajoutons qu'il résulte du calcul de M. Hind que vers le milieu de l'éclipse la lune se mouvra sur le disque solaire suivant une ligne inclinée d'environ 16 degrés sur l'horizon ; et qu'on regarde aujourd'hui comme certain que les protubérances rouges font véritablement partie du corps du soleil ou de l'atmosphère solaire, qu'elles n'appartiennent nullement à la lune.

D'après les ordres de M. le professeur Bache, MM. Davidson et Gillis fils se rendront à l'embouchure de la rivière Colombia par 129 degrés de longitude ouest, 46 degrés 20 minutes de latitude nord, et choisiront une station sur le passage, à 10 ou 15 minutes plus loin, vers le nord, de la ligne centrale de l'ombre. M. Gillis père, de Washington, enverra deux autres astronomes au cap Chadleigh, par 60 degrés de latitude ouest et 60 degrés de latitude nord. Il demande en outre au gouvernement anglais, par l'intermédiaire de M. Carrington, que la Compagnie de la baie d'Hudson fasse observer de son côté dans une station voisine de

la forteresse d'York, par 91 degrés 8 minutes de longitude ouest, 56 degrés 52 minutes de latitude nord. On aurait ainsi trois ensembles d'observations américaines convenablement espacées.

M. Carrington et quelques astronomes anglais ont choisi Santander ; il est décidé que la grande lunette de l'observatoire de Kew à l'aide de laquelle on prend chaque jour des vues photographiques des taches solaires sera transportée dans cette ville ou aux environs, aux frais du gouvernement, anglais et que l'on mettra tout en œuvre pour obtenir de bonnes photographies de la lune, et si même cela est possible, des protubérances rouges.

La mission française très-nombreuse sera rejointe dans les environs de la montagne Moncayo par plusieurs astronomes espagnols. Le savant directeur de l'observatoire de Madrid a sans doute organisé de son côté une expédition pourvue de moyens suffisants d'observations. M. Poey, directeur de l'observatoire météorologique de la Havane, actuellement en mission scientifique à Paris, où il vient compléter sa précieuse collection d'instruments et d'ouvrages relatifs à la météorologie, ira se placer sous les ordres de M. Aguilar.

M. d'Abbadie, astronome amateur très-exercé, qui a déjà pris part à une semblable expédition en 1852, a aussi choisi sa station et dressé ses plans de campagne ; enfant des Pyrénées, il saura trouver le bon coin, mais, et nous l'en félicitons, il garde son secret, se contentant de recommander aux autres astronomes une excellente station, celle de Pancorbo, séparée de Miranda par une passe étroite de montagne, située à l'extrémité nord d'une plaine élevée ; et peu distante du village de Cubo, atteint par l'obscurité totale ; Altotero, une des stations géodésiques de la nouvelle triangulation de l'Espagne, est situé tout près de là.

MM. Petit de Toulouse, Roche et Legrand de Montpellier, Valz de Nîmes, le professeur d'astronomie de la faculté de Bordeaux, ne resteront sans doute pas l'arme au bras. En Algérie, M. Bulard fera certainement avec honneur sa première campagne ; on parle encore de M. Lamont, de Munich, du R. P. Secchi de Rome, de plusieurs astronomes allemands, napolitains, siciliens, comme se disposant à partir ; le mouvement est donc général dans l'ancien et dans le nouveau monde.

Le nombre des astronomes, et des amateurs touristes anglais prêts à s'élancer vers l'Espagne, est si grand, que l'Amirauté a résolu de fréter deux grands vapeurs du commerce pour les expédier sur Bilbao et Santander.

Correspondance particulière du Cosmos.

Notre noble et illustre ami, M. Haidinger, regrette de nous transmettre si tard son discours inaugural sur les travaux accomplis dans les deux derniers lustres par l'Institut géologique impérial et royal de l'Autriche. Nous reproduisons presque intégralement sa lettre, parce qu'elle renferme un aperçu intéressant, quoique rapide, des progrès qu'ont faits dans ce vaste empire les belles sciences de la minéralogie et de la géologie. Le point de départ de ces progrès est la fondation de l'Institut Joanneum de Gratz, par l'archiduc Jean, mort quelques jours après Alexandre de Humboldt, universellement regretté; et la nomination du savant Mohs à la première chaire de minéralogie d'Autriche. Mohs commença son premier cours en 1812; M. Haidinger était un de ses élèves; il suivit son maître aux mines de Freiberg qu'il dirigea en 1817. En 1826, Mohs passa de Gratz à Vienne pour reprendre sur un plus grand théâtre ses leçons de minéralogie. On lui confia en outre la réorganisation du grand Cabinet minéralogique impérial; on l'encouragea dans la création d'une collection plus vaste qui embrassât les productions minérales de tout l'empire autrichien; on l'autorisa à faire aux frais de l'État un grand nombre d'excursions géologiques. Il mourut, hélas! trop tôt, âgé seulement de soixante-six ans, au milieu d'une de ses explorations si fécondes, à Agordo, dans la Vénétie, le 29 avril 1839. M. Haidinger fut appelé à lui succéder en avril 1840; il débuta, avec l'aide des jeunes élèves et ingénieurs des mines, par la création du *Musée des montagnes*, qui préluda avec des moyens incomparablement plus modestes aux travaux de l'Institut géologique actuel. Ses cours faits successivement pendant sept années devinrent un centre de mouvement et de propagande d'où sortit bientôt la Société des amis des sciences naturelles. Quoiqu'elle allât toujours en élargissant son sein et étendant ses programmes, cette Société devint impuissante à suivre le progrès scientifique sous toutes ses formes, et cette insuffisance eut pour bienheureuse conséquence la fondation tant désirée de l'Académie impériale des sciences de Vienne. Plus tard, un décret de Sa Majesté François Joseph I^{er}, rendu sur le rapport d'un ministre très-éclairé, M. de Thinnfeld, ordonna la création de l'Institut géologique, sous la direction de M. Haidinger, qui résume aujourd'hui les travaux accomplis pendant les dix dernières années :

1^o Recherches faites à la demande des propriétaires de mines

ou de sols ; 2° analyses chimiques faites dans les laboratoires ; 3° organisation du vaste Musée minéralogique, géologique et paléontologique, dont les armoires sont si nombreuses que, rangées à la suite l'une de l'autre elles formeraient une ligne de 480 mètres, dont les gradins sont couverts de richesses incalculables ; 4° liste de ses publications, qui se composent du *Jahrbuch*, annuaire ou comptes rendus des séances, formant chaque année un gros volume in-octavo, et des Mémoires de ses membres, trois volumes in-folio, avec planches ; 757 exemplaires des annuaires et 249 exemplaires des Mémoires sont échangés chaque année avec les publications scientifiques de l'étranger ; 5° sa bibliothèque dont le catalogue comprend pour les livres 2 715 numéros, et plus de 40 000 volumes ; pour les cartes et atlas 373 numéros ; 6° le personnel de ses membres, placés sous la haute surveillance du ministre de l'intérieur, M. le comte de Goluchowski, sous la direction de M. Haidinger, MM. les conseillers des mines, François de Hauer, Lipold et Tøtterle, M. le comte de Marschal archiviste, MM. Stur, Jokeli, Hochstetter, qui a fait le voyage autour du monde sur la frégate *la Novara*, le baron de Richthofen, attaché à l'ambassade de Prusse, au Japon, qui, après avoir exploré l'empire japonais, reviendra en Autriche, à travers le continent asiatique ; Stacke, Wolff, Charles de Hauer, directeur du laboratoire ; Hornes, directeur des publications paléontologiques, etc. ; 7° la nécrologie ou liste avec une courte notice historique des membres ou collaborateurs qu'il a perdus ; 8° jugements favorables dont l'Institut a été l'objet de la part des savants de l'Europe les plus compétents : Alexandre de Humboldt dit de lui : « L'Institut géologique de Vienne est un institut modèle qu'il sera bien difficile d'égaler, qu'on peut à peine espérer d'imiter de près. » Oserons-nous accepter l'honneur que M. Haidinger nous fait d'inscrire notre nom sur la liste des protecteurs et correspondants de cet Institut modèle ? Notre noble ami nous communique en finissant quelques nouvelles scientifiques dignes d'intérêt. Les objets d'histoire naturelle recueillis par l'expédition de la frégate *la Novara*, sont arrivés à Vienne, et il s'agit de les étudier, de les décrire, de les classer, de les exposer provisoirement dans un musée qui recevra le nom de Novara, et que l'on construit dans le château Augarten, maison de campagne impériale, bâti sur l'île du Danube, aux environs de Vienne ; d'où ils viendront enrichir les collections des musées impériaux. Cette expédition fera l'objet de plusieurs publications importantes. On commence par

un compte rendu historique, populaire et illustré, confié à la plume à la fois technique et élégante de M. Scherzer. Les descriptions savantes, rédigées par MM. de Wullerstorff, Frauenfeld, Zélébor, Hochstetter, Scherzer et des collaborateurs spéciaux, paraîtront successivement. Vienne savante a profité de la présence passagère de tous les membres du corps de l'expédition autour du monde, pour leur donner un grand banquet auquel présidait le commodore baron de Wullerstorff. MM. Scherzer, Frauenfeld, Zélébor, savants attachés à l'expédition, étaient de retour depuis le mois d'avril 1859 ; M. Hochstetter n'est arrivé que le 13 janvier dernier, après un séjour de sept mois dans la province d'Auckland, partie septentrionale de l'île de la Nouvelle-Zélande, et de deux mois dans la province Nelson de l'île de Milila. Il avait été chargé par le gouvernement de ces îles d'explorer les gisements de liquide ou de houille qu'elles pourraient renfermer, et faire l'étude géologique de ces contrées inconnues. Ses recherches ont été couronnées du plus grand succès et lui ont valu des remerciements sincères. Il a eu la bonne fortune de rencontrer deux cavernes d'ossements de Moa non encore visitées, où il a déterminé plusieurs espèces, dont les dimensions allaient en augmentant à mesure que les fouilles devenaient plus profondes. Les richesses minéralogiques, géologiques, paléontologiques de Vienne se sont tellement accrues dans ces diverses années, qu'on se voit forcé de construire de nouveaux musées. Il est question aussi d'élever de vastes bâtiments sur un très-bel emplacement ménagé dans les nouveaux plans de la ville, pour donner à l'Institut géologique une demeure digne de son importance et de son activité.

Faits des sciences.

La discussion soulevée au sein de notre Académie des sciences, relativement à la valeur de l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune, préoccupe grandement les astronomes au delà du détroit. La dernière livraison des *Monthly notices* de la Société royale astronomique contient, à ce sujet, deux communications, l'une du Révérend R. Main, président de la Société, l'autre de M. Adams ; toutes deux sont favorables à M. Delaunay, et nous manquerions au devoir sacré de l'impartialité si nous ne les analysions pas en substance, dans tout ce qu'elles ont de

contraire, non pas à notre opinion, car nous n'avons pas le droit d'avoir, à proprement parler, une opinion sur des matières si délicates ; mais à nos impressions et à nos scrupules.

Un astronome allemand, M. Hartwig de Schwerin, dans le but de mieux faire ressortir l'exactitude des tables de la lune de M. Hansen, a comparé l'époque et la grandeur de 90 anciennes éclipses de la lune déduites de l'Almageste de Ptolémée avec l'époque et la grandeur calculée d'après les tables de M. Hansen et de M. Damoiseau. Sa conclusion générale est que les tables de M. Hansen l'emportent en effet de beaucoup sur les tables de M. Damoiseau, mais que cependant, pour 12 de ces éclipses, le temps calculé est notablement plus petit que le temps observé, ou que l'éclipse dans les douze cas est arrivée 26 minutes plus tard que ne l'indique le calcul, de telle sorte que, pour représenter les observations, il faudrait diminuer de 2 secondes la valeur $12''.12$ assignée par M. Hansen au coefficient de l'accélération lunaire. Tel a été le point de départ des explications données par M. Main, sur l'appel fait à son nom et à son autorité dans la discussion entre MM. Le Verrier et Delaunay : « Dans le *Cosmos* des 16 et 23 mars, le rédacteur, M. l'abbé Moigno, qui s'est joint à M. Le Verrier pour contester l'exactitude des résultats de M. Delaunay, a fait allusion à mon opinion, ou mieux à la réserve que j'ai gardée en me dispensant d'énoncer une opinion arrêtée sur ce sujet si difficile; cette allusion a été faite dans des termes qui ne rendent pas fidèlement ma pensée; et, je serais injuste envers M. Delaunay, si je ne protestais pas contre la portée donnée à mes paroles ou à mon silence. Il s'agissait d'abord de mon mémoire sur l'état présent de la controverse relative à la valeur de l'accélération du moyen mouvement lunaire, inséré dans les *Monthly Notices* du 10 juin 1859..... Or, dans ce mémoire, j'ai exprimé très-nettement la haute opinion que je m'étais formée des travaux de M. Delaunay, et l'attente où j'étais de voir se confirmer définitivement l'exactitude de la valeur assignée par M. Delaunay à l'accélération lunaire, ou du moins à la valeur de la portion de cette accélération qui dépend de la diminution de l'excentricité de l'orbite terrestre. Nous avons en effet des preuves si fortes de l'exactitude de ce résultat, que le fait seul de sa différence avec les résultats d'autres analystes éminents qui ont obtenu une valeur satisfaisant mieux aux observations anciennes, fait hésiter à l'accepter. Voici en effet l'état de la question. Dans un mémoire publié en 1853, M. Adams signala une erreur com-

mise par M. Plana, dans le calcul de l'accélération par la méthode de Laplace, erreur résultant de l'omission de l'effet produit par la variation de la vitesse aréolaire. M. Adams prouva que cette variation produisait un effet séculaire qui altérerait d'une manière sensible la valeur de l'accélération obtenue par Laplace sans en tenir compte. La nouvelle valeur de l'accélération corrigée de l'influence de la vitesse aréolaire s'est trouvée identique avec celle à laquelle M. Delaunay est arrivé par une méthode toute différente, et avec celle que ce même géomètre français a obtenue en achevant des calculs indiqués par Poisson. Cette concordance est une forte raison d'accepter les conclusions de MM. Adams et Delaunay, en dépit de la difficulté que soulève le fait que la valeur de Plana satisfait mieux aux observations anciennes, et de la nécessité qu'elle impose de recourir à une cause distincte de la gravitation universelle. En tout cas, c'est un devoir pour moi que de protester contre le jugement défavorable que l'on a essayé de m'attribuer au sujet du grand ouvrage de M. Delaunay avant sa publication; car, quelle que soit l'opinion que l'on se fasse dans la discussion entre MM. Plana, Hansen, de Pontécoulant, d'un côté, MM. Adams et Delaunay, de l'autre, un jugement dans ces circonstances serait, il me semble, anti-philosophique au plus haut degré, et injurieux à la science...

On a essayé en second lieu de tirer un argument défavorable contre M. Delaunay du silence que j'ai gardé relativement à ses travaux dans le discours que j'ai prononcé à l'occasion de la médaille décernée à M. Hansen. Cette conclusion ou cette interprétation sont complètement illégitimes, car, premièrement, mon but n'était nullement de discuter en détail les diverses théories de la lune qui ont été publiées; secondement, il était plus loin encore de ma pensée de donner une place prééminente à un point controversé qui tient beaucoup plus à la spéculation qu'à la pratique. J'ai fait allusion avec tout le respect possible aux travaux de M. Delaunay; j'ai même cité la question de l'accélération lunaire comme restant toujours ouverte aux recherches des analystes futurs, comme ne pouvant être résolue que par un analyste éminemment habile.

La valeur actuellement attribuée à l'accélération et dont on se sert, n'influe en rien sur la valeur pratique des tables de M. Hansen en tant qu'il s'agit des intérêts de la navigation; mais c'est au moins une circonstance heureuse, alors même que nous serions définitivement contraints d'adopter la valeur donnée par

M. Delaunay, que celle employée dans les tables comme celle déduite de la théorie de la gravitation satisfait aux observations anciennes et modernes, et que par conséquent, en se plaçant sur le terrain de la pratique, il n'y a par conséquent lieu ni à l'exclusion de l'une aux dépens de l'autre, ni à dispute. Je le répète de nouveau, rien de ce que j'ai dit à la louange des tables ne peut être une offense à la réputation de M. Delaunay ; le silence général que j'ai gardé relativement au sujet discuté de l'accélération lunaire, a eu pour raison unique la nécessité de ne parler qu'avec beaucoup de réserve d'ouvrages non encore publiés ; enfin j'applaudis d'avance et avec le sentiment du plus vif intérêt à la publication prochaine des théories de MM. Delaunay et Hansen. »

Nous serons plus rapide dans le résumé de la note tout analytique de M. Adams, parce que nous n'avons pas ici d'interprétation hasardée à nous reprocher.

« Le fait controversé, dit M. Adams, est purement mathématique, et les observations anciennes ou modernes n'ont ici rien à faire. On peut la poser comme il suit : Si l'excentricité de l'orbite terrestre varie avec une vitesse uniforme et très-lentement, quelle sera la variation correspondante, dans la théorie de la gravitation, du moyen mouvement de la lune ? Or, la solution de cette question s'obtient par des procédés purement algébriques ; et à chaque pas que l'on fait en avant, on peut avoir la certitude absolue que l'on ne s'est pas trompé. S'il arrive que les anciennes observations accusent une variation séculaire du moyen mouvement différente de celle produite par la variation connue de l'excentricité de l'orbite terrestre, que faudra-t-il en conclure ? Tout simplement que le moyen mouvement est influencé par une ou plusieurs autres causes, en dehors de la variation de l'excentricité. Cette influence, si elle était constatée, présenterait un grand intérêt ; elle pourrait mettre sur les traces de quelque découverte physique importante. Il n'est pas difficile d'imaginer diverses causes pouvant influencer le moyen mouvement de la lune ; mais la réalité de leur influence est aussi une question purement mathématique ; elle doit être constatée par l'analyse seule, indépendamment de tout accord ou désaccord avec l'observation.... On croit généralement que, dans la controverse tant agitée, il s'agit simplement de choisir entre la valeur assignée par M. Delaunay et moi et la valeur assignée par MM. Plana, de Pontécoulant, Hansen. Or, il n'en est pas ainsi, car si M. Delaunay et moi nous sommes parfaitement d'accord, MM. Plana, de Pontécoulant, Hansen,

ne le sont nullement; chacun de ces géomètres a proposé tour à tour plusieurs valeurs de l'accélération, et ces valeurs sont très-loin d'être égales; celle de M. Hansen est de beaucoup la plus grande... L'erreur de M. Plana n'est pas une erreur de calcul, mais une erreur de principe; il a admis que la vitesse aréolaire de la lune est absolument constante; or, j'ai démontré que la variation de l'excentricité de la terre, admise par M. Plana, entraînait une variation séculaire de la vitesse aréolaire, et j'ai calculé cette variation qui est loin d'être égale à zéro. MM. Plana, de Pontécoulant et M. Hansen lui-même ont admis tacitement qu'une constante introduite par une première intégration était une quantité constante absolument, tandis qu'elle ne l'était que relativement... M. Hansen a suggéré que la différence entre sa valeur et celle de M. Delaunay pouvait provenir de la divergence de la série ordonnée suivant les puissances de m ; M. Adams prouve d'abord que cette série est convergente de fait, puisque les parties du coefficient de l'équation séculaire correspondantes aux termes m , m^2 , m^4 , m^5 , m^6 , m^8 , sont respectivement — 10'',66; — 2'',34; — 1'',58; — 0'',71; — 0'',25; puis il calcule ce même coefficient d'une manière complètement exempte de développement en série, et il trouve la même valeur 5'',70, que M. Delaunay a portée à 6'',41 en poussant l'approximation encore plus loin.

Faits de l'industrie.

Séance publique de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

28 mars 1860. — (Suite.)

MÉDAILLES D'ARGENT. — 1° M. Binet, au Bas-Meudon, *procédé d'étendage du verre*. Dans la fabrication du verre à vitre, les manchons, coupés suivant une génératrice, sont placés sur une pierre parfaitement dressée qui fait le fond du four à étendage; et l'on se contente, lorsque le verre est ramolli, de passer à sa surface une sorte de règle qui l'aplatit et l'étend. M. Binet, en faisant descendre sur la feuille étendue une masse suffisamment pesante dont la surface inférieure est parfaitement dressée et plane, et qui fait fonction de presse, a heureusement perfectionné ce procédé par trop défectueux. Il obtient des verres bien plans et sans ondulation, qu'il est facile de dresser d'une manière expéditive et peu coûteuse. (*Rapport de M. Salvétat.*)

2° MM. Brossette et C^e, *argentine des glaces*. Les premiers essais d'argentine sur glace remontent à 1836, et sont dus à M. Drayton en Angleterre, à M. Tourasse en France. Depuis cette époque, on n'a pas cessé de travailler à perfectionner le procédé primitif pour arriver à substituer définitivement l'argentine à l'étamage ancien au mercure. M. Brossette exploite à Paris le procédé découvert en 1855 par M. Petit-Jean, qui consiste essentiellement à substituer l'acide tartrique aux essences employées jusque-là. Ce procédé, d'une grande simplicité d'exécution, réussit parfaitement et donne des résultats dont le commerce semble entièrement satisfait. (*Rapport de M. Levol.*)

3° M. Dujardin de Morainville, *yeux artificiels en émail*. Continuateur de l'œuvre de son père, qui a rendu de véritables services à l'humanité, M. de Morainville a beaucoup perfectionné une fabrication entourée de difficultés très-grandes. Les yeux artificiels qu'il a soumis au jugement de la Société ne blessent en aucune manière l'orbite qui les porte et font une illusion complète. (*Rapport de M. Salvétat.*)

4° M. Brianchon, *procédé de décoration des porcelaines*. M. Brianchon a modifié très-habilement et très-heureusement la préparation des lustres métalliques; il les a amenés à communiquer aux divers objets céramiques, sur lesquels on les applique, les couleurs de l'or, de la nacre blanche ou nuancée, les reflets irisés et changeants des différentes coquilles qu'on rencontre dans la nature, etc. Ses produits sont éminemment remarquables par l'éclat et le feu des couleurs; leur brillant est tel qu'on dirait que les couleurs sont passées sous l'émail; ils sont très-goûtés du public que leur caractère de nouveauté a vivement séduit. (*Rapport de M. Salvétat.*)

5° MM. Jardin et Blancoud, *gravures à l'acide fluorhydrique et incrustations métalliques*. La gravure par l'acide fluorhydrique appliquée au décor des pierres dures, de la porcelaine, des plaques émaillées; et rehaussée soit par des émaux colorés, soit par des dépôts galvaniques d'or et d'argent formant incrustation, dont MM. Jardin et Blancoud ont fait les premiers l'application, a donné des produits entièrement nouveaux. Les bijoutiers et les fabricants d'articles de Paris tireront un grand parti de cette charmante invention; elle sera pour eux une source de richesse inespérée. (*Rapport de M. Albert Barre.*)

6° M. Desplanque, *pierres à aiguiser factices*. Avec le caoutchouc durci, adroitement combiné avec les matières anciennes,

M. Desplanque, fabrique des meules et des pierres artificielles que l'industrie recherche parce qu'elles perfectionnent et simplifient le dressage et le polissage des métaux, le repassage des outils tranchants, etc. (*Rapport de M. Salvétat.*)

7° M. Herland, *monte-courroie*. Sous la simple action d'un levier à fourchette, placé à la portée de la main de l'ouvrier, la courroie quitte instantanément la poulie qui l'entraînait et vient flotter sur l'arbre ou axe de la poulie. Un mouvement inverse imprimé au levier, au moment voulu de la mise en marche, enlève la courroie à l'arbre et la ramène presque immédiatement sur la circonférence de la poulie qui l'entraîne de nouveau. Le monte-courroie de M. Herland fait ainsi disparaître de la manière la plus efficace et la plus élémentaire une cause d'accidents non moins terribles que fréquents; elle procure en même temps une économie de force motrice en permettant de suspendre à volonté le travail quand il ne serait plus utile. L'Académie des sciences a déjà couronné l'excellent mécanisme de M. Herland, et il semble impossible qu'il ne soit pas bientôt appliqué partout, tant sont douces les conditions imposées par l'inventeur aux mécaniciens qui voudront l'adopter. (*Rapport de M. Faure.*)

8° M. Tremblay, *fusées porte-amarre de sauvetage*. L'importance des travaux de cet officier distingué, sa courageuse persévérance, son entier désintéressement, sont dignes des plus grands éloges. Pour rendre moins coûteux et plus général l'emploi de ses appareils, il les a faits propriétés de l'État, qui les fabrique dans ses arsenaux et les délivre au prix de revient. (*Rapport de M. Trélat.*)

9° M. Dénizot, *pompes d'épuisement*. Grâce à des modifications très-ingénieuses et à une diminution considérable des frottements, les pompes de M. Dénizot, de Nevers, donnent un excellent rendement; elles ne sont pas engorgées par la présence des corps étrangers, et dans les travaux d'épuisement de quelque importance elles procureraient une économie notable. (*Rapport de M. Tresca.*)

10° MM. Loup et Koch, de Givors, *compteur hydraulique et magnéto-moteur*. L'emploi d'un aimant pour transmettre à distance et à travers une paroi solide, à l'appareil qui compte, le mouvement de la turbine soumise à la pression de l'eau qui coule et qu'il faut mesurer, a permis de supprimer le *stuffing box* avec les garnitures essentiellement défectueuses. La marche du comp-

teur est ainsi plus certaine, plus régulière et plus continue. (*Rapport de M. Baude.*)

11° M. Kappelin, professeur de physique à Colmar, *balance hydrostatique*. M. Kappelin a si bien perfectionné cet appareil usité surtout dans les filatures, il l'a rendu tellement pratique, qu'il fonctionne parfaitement bien entre les mains les moins habiles. (*Rapport de M. Silberman.*)

12° M. Burin-Dubuisson, *préparation en grand du fer réduit par l'hydrogène et des sels de fer et de manganèse*. Les préparations de fer réduit et de sels de fer ou de manganèse, sont demandées en si grande quantité par le commerce, qu'il a fallu arriver à une fabrication vraiment industrielle et sur large échelle. M. Burin-Dubuisson n'a atteint ce but qu'en luttant plusieurs années contre des difficultés de tout genre; ses produits ne laissent rien à désirer et sont recherchés partout. (*Rapport de M. Gaultier de Claubry.*)

13° M. le baron de Rostaing, *procédé de division des corps à l'état de fusion*. M. de Rostaing a eu une idée très-originale et qui sera féconde. En faisant tomber sur un disque en terre réfractaire tournant avec une grande vitesse, deux mille tours par minute, les métaux et d'autres corps fondus, on les fait passer à un état de division extrême qui permet de les employer à divers usages auxquels, dans leur état ordinaire, ils se prêtent plus ou moins difficilement; on les rend, par exemple, plus facilement oxydables, plus aptes à se combiner avec d'autres substances ou à entrer en mélange plus intime avec elles. La fonte de fer oxydée par le procédé de M. Rostaing, mêlée, comme l'a indiqué Bréant, avec de la fonte naturelle en fusion, donnera peut-être un acier de très-bonne qualité. (*Rapport de M. Gaultier de Claubry.*)

14° M. Oudry, *cuivrage galvanique*. En recouvrant la surface des métaux oxydables, et particulièrement la fonte de fer, d'abord d'un vernis isolant, puis d'un dépôt de cuivre galvanique avec épaisseur, d'un demi-millimètre à un et deux millimètres, M. Oudry rend ces métaux ou cette fonte complètement inaltérables ou inattaquables par les agents atmosphériques. Les fontaines des Champs-Élysées et de la place Louvois, les supports des lanternes de gaz et les indicateurs de route au bois de Boulogne, ont démontré jusqu'à l'évidence l'efficacité de cet ingénieux procédé; il est appliqué aujourd'hui sur la plus grande échelle par la ville de Paris pour la conservation indéfinie de ses fontaines, de ses statues, de ses candélabres, etc., etc. M. Oudry n'a pas

cessé un instant de le perfectionner ; il a tant amélioré ses piles et la manière de s'en servir , qu'il obtient aujourd'hui en trois ou quatre jours ce qu'il ne pouvait obtenir d'abord qu'en un mois. (*Rapport de M. Silberman.*)

15° M. Toussaint, *reproduction électrotypique ou galvanique des objets de la nature*. Au moyen d'un système de moulage très-perfectionné et de plusieurs combinaisons ingénieuses, pour obtenir un bon métallissage des moules et un groupement solide des objets délicats qu'il s'agit de mouler, M. Toussaint est parvenu à reproduire par la galvanoplastie et avec les détails les plus minutieux, les feuilles, les fleurs, les fruits, les insectes, les animaux, et à former avec ces objets naturels groupés avec art, des ornements d'une perfection remarquable et d'un très-bel effet. (*Rapport de M. Du Moncel.*)

16° M. Thirault, *procédé de coloration du fer et de l'acier employé comme préservatif de la rouille*. Le fer s'altère avec facilité au contact de l'air et surtout de l'air humide ; pour le soustraire à cette altération, M. Thirault a récemment eu recours à un procédé chimique très-ingénieux. Après avoir transformé artificiellement la surface de la partie de métal à conserver en peroxyde de fer hydraté, il la maintient pendant un temps suffisant dans l'eau portée à l'ébullition ; le peroxyde passe alors à l'état d'oxyde ferroso-ferrique, à peine attaquant par l'air humide, et dont la belle couleur noire s'allie parfaitement à la damasquinerie en or ou en platine. Ce procédé simple à la fois et économique est exécuté en grand dans la manufacture d'armes de Saint-Étienne, où il a déjà été appliqué à quatre mille fusils et baïonnettes destinés à l'Angleterre, à quinze cents révolvers pour notre marine, à mille fusils pour le gouvernement égyptien, à six mille fusils pour les voltigeurs corses. (*Rapport de M. Gaultier de Claubry.*)

17° M. Henri Leménager, *emporte-pièce et gaufroirs gravés pour fleuristes*. Par ses outils gravés, M. Leménager a fait faire à la fabrication des fleurs artificielles des progrès presque inespérés ; il est un de ces ouvriers intelligents dont les efforts maintiennent la supériorité de nos industries de luxe. (*Rapport de M. Albert Barre.*)

18° M. Massière, *fabrication d'étain en feuilles et de doublé d'étain*. Le doublé d'étain, formé intérieurement d'un alliage d'étain et de plomb, entièrement couvert d'étain sur toutes ses surfaces, est un produit nouveau, résultat d'une fabrication très-ingénieuse qui, en raison de son bas prix, peut être et sera très-employé

pour la préservation de l'humidité des murs. L'atelier de M. Massière est conduit avec un soin et une intelligence très-remarquables. (*Rapport de M. Levol.*)

19° Le R. P. Hélot, jésuite et missionnaire en Chine, *renseignements fournis sur le vert de Chine*. Le vert de Chine sert à la peinture et à la teinture de la soie, signalé d'abord par Daniel Kœchlin, il a été étudié chimiquement et complètement par M. Pong. Grâce aux renseignements transmis par le R. P. Hélot, nous savons aujourd'hui produire avec les nerpruns la teinture verte des Chinois; et nous arriverons certainement à extraire de variétés bien choisies la couleur verte ou le *vert de Chine* dans tout son éclat et son inaltérabilité. La Société est heureuse de pouvoir témoigner au savant missionnaire sa reconnaissance sincère pour son dévouement aux sciences et aux arts industriels. (*Rapport de M. Barreswil.*)

20° M. Kopp, *extraction de l'alizarine et de l'indigotine; préparation du vermillon d'antimoine*. Jusqu'ici, on n'avait réussi à préparer l'alizarine au moyen de la garancine que d'une manière très-coûteuse; en recourant à l'action de la vapeur surchauffée, M. Kopp a rendu cette transformation beaucoup plus rapide et plus économique; il espère perfectionner par la même manière la préparation de l'indigotine. Sa méthode de préparation du vermillon d'antimoine est tout à fait pratique et industrielle. (*Rapport de M. Gaultier de Claubry.*)

21° M. Guignet, répétiteur à l'École polytechnique, *préparation d'un vert de chrome propre à l'impression des tissus*. Le vert d'oxyde de chrome hydraté, connu sous le nom de vert-émeraude ou vert-Pannetier, est une couleur magnifique, éminemment solide, d'un vif éclat qu'elle conserve à la lumière artificielle; elle peut former, avec les jaunes d'application, des mélanges dont la pureté n'est nullement altérée. M. Guignet a découvert, l'année dernière, une méthode qui permet de préparer en grand, et à des prix qui n'effraieront pas l'industrie, cette couleur si belle; sortis du laboratoire du chimiste, la méthode et son produit sont entrés dans le domaine de la pratique, et rendront de très-grands services aux imprimeurs sur étoffes. (*Rapport de M. Salvétat.*)

22° M. Derniame, *machine à glacer le papier*. Une connaissance parfaite des manipulations typographiques a permis à M. Derniame, contre-maître laborieux d'un des plus beaux ateliers de presses mécaniques de la capitale, de perfectionner considérable-

ment la machine à glacer le papier. (*Rapport de M. Ch. Laboulaye.*)

23° M. Pfeiffer, *machine à rogner les livres*. Après des efforts inouïs, M. Pfeiffer est parvenu à exécuter mécaniquement les opérations les plus délicates de la reliure; à couper les tranches automatiquement des livres; ce problème très-difficile ne pouvait être résolu que par un praticien habile, doué d'un esprit inventif et d'une rare persévérance. (*Rapport de M. Ch. Laboulaye.*)

24° M. Hippolyte Monier, *bec à gaz*. Par une judicieuse application d'une matière plastique infusible, la terre de pipe, M. Monier est arrivé à remplacer la matière métallique et oxydable qui termine les becs par une grille inoxydable, et dont les petits trous ne s'engorgent jamais. Il a substitué en outre aux parties opaques placées au bas des becs de gaz, une garniture ou panier en verre; son nouveau bec, déjà adopté dans un grand nombre d'établissements, a l'immense avantage de donner une flamme presque complètement immobile, et de procurer la même intensité de lumière avec une consommation moindre d'un tiers. (*Rapport de M. Silberman.*)

25° MM. Chatelain et Vollier, *procédé de désinfection des tonneaux*. Le nettoyage des tonneaux, surtout de ceux à l'usage de la brasserie, présentait des difficultés sérieuses. MM. Chatelain et Vollier les ont très-heureusement surmontées, et ont ainsi rendu service au commerce des liquides et à l'économie domestique. (*Rapport de M. Chevallier.*)

(*Les médailles de bronze à une prochaine livraison.*)

PHOTOGRAPHIE.

**Séance de la Société française de photographie
du 18 mai 1860.**

M. Hubert a fait à Venise la rencontre très-agréable d'un professeur de physique, homme sérieux et considéré, qui lui a dit être en possession d'un nouveau procédé de tirage et de fixage, à l'aide duquel il obtient des épreuves complètement inaltérables, sans emploi de l'hyposulfite de soude et des sels d'or, avec une promptitude telle qu'il produirait par son procédé vingt épreuves pendant le temps qu'on mettrait à en produire une d'après les méthodes connues; avec une économie si grande, que le prix de

revient de chaque épreuve n'est plus que le vingtième de ce qu'il était. Le savant professeur ne veut pas ou ne peut pas encore se nommer ; mais il se présentera au concours du prix du duc de Luynes, et exécutera son procédé devant la commission nommée. S'il envoie aujourd'hui des épreuves, c'est pour qu'on puisse les soumettre dès maintenant à l'expérience et se convaincre de leur inaltérabilité. Le papier positif sur lequel il opère a l'avantage de conserver presque indéfiniment sa sensibilité ; des épreuves prises après six mois sont aussi belles que si elles avaient été tirées le jour de la sensibilisation. On peut en outre obtenir dans le virage toutes les teintes depuis le bleu foncé jusqu'au noir d'impression.

— M. Davanne, au nom de M. Aléo, communique une note pratique sur la préparation des papiers positifs albuminés sans taches ou cornes. Comme l'efficacité du procédé de M. Aléo dépend principalement ou uniquement des précautions minutieuses qu'il prend, nous attendrons pour le décrire que sa note ait paru dans le bulletin de la Société.

— M. Poitevin, dans une note substantielle dont M. Girard donne lecture, indique comment il est parvenu à perfectionner son procédé de tirage direct des positifs au gallate de fer, et présente des épreuves obtenues par son procédé perfectionné. Nous reproduisons intégralement, en raison de son importance et de l'avenir qui lui est réservé, la note de M. Poitevin :

« Dans le principe de mon procédé de tirage photographique au gallate de fer, j'employais, pour préparer le papier, un mélange à volumes égaux de dissolutions à 10 pour 100 d'eau, de perchlorure de fer et d'azotate d'urane. Ce dernier sel se réduisant assez promptement sous l'influence de la lumière et en présence des matières organiques, réagissait ensuite sur le perchlorure de fer qui passait à l'état de protochlorure, ne se colorant pas en noir par les acides tannique, gallique ou pyrogallique. Le perchlorure de fer appliqué seul sur le papier est également réduit par la lumière, mais beaucoup plus lentement. J'ai, depuis, remplacé avec avantage le sel d'urane par d'autres corps, tels que la glycérine, l'oxalate d'ammoniaque et l'acide tartrique ; ce dernier surtout m'a donné des résultats très-satisfaisants. Maintenant je fais une dissolution contenant 10 grammes de perchlorure de fer, pour 100 d'eau, j'y ajoute 3 gr. d'acide tartrique ; j'applique le papier sur ce bain, et je laisse sécher spontanément ; avant de l'employer, je le sèche complètement à une douce

chaleur. Le papier, ainsi préparé, est de couleur jaune foncée ; lorsqu'il est sec, il blanchit entièrement et très-promptement à la lumière. Pour obtenir une épreuve d'après un positif sur verre, dix à douze minutes suffisent au soleil : on est guidé d'ailleurs par la décoloration du papier. Pour faciliter et même pour accélérer le tirage, j'ajoute à la dissolution de perchlorure de fer et d'acide tartrique, du sulfocyanure de potassium en quantité suffisante pour que le papier que l'on recouvre de ce nouveau mélange soit d'une couleur rouge de sang après sa dessiccation. Lors de l'impression, cette couleur rouge disparaît proportionnellement à la quantité de lumière qui traverse le cliché, en même temps que le persel de fer est réduit, et l'on obtient ainsi un dessin en rouge sur fond blanc. Cette couleur rouge d'ailleurs n'est pas stable ; elle disparaît après quelques jours, même en conservant le papier préparé dans l'obscurité.

Le dessin étant ainsi obtenu, pour le rendre permanent et le faire apparaître en noir d'encre, je lave rapidement, à l'eau ordinaire, et mieux à de l'eau contenant de la craie en suspension, la feuille impressionnée ; la couleur rouge disparaît, la majeure partie du protochlorure de fer qui s'est formé s'en va et il se forme du sesquioxyde de fer dans les parties non influencées par la lumière. Je plonge ensuite la feuille dans une dissolution d'acide gallique additionnée de tannin. L'image apparaît peu à peu en noir d'encre, et lorsqu'on la juge suffisamment intense, on lave la feuille à l'eau ordinaire ou mieux à l'eau de pluie ou distillée. On éponge entre des feuilles de papier buvard, on l'y laisse sécher, et le fixage est définitif et complet.

Si, au lieu de plonger l'épreuve dans la solution d'acide gallique, on l'immerge dans une solution faible de cyanoferride de potassium (prussiate rouge de potasse), il se forme du bleu de Prusse dans les endroits où la lumière a réduit le perchlorure, et l'on peut ainsi avoir avec un cliché négatif une positive en bleu sur fond blanc.

On peut aussi transformer les épreuves ainsi obtenues en dessins bleus, en les plongeant dans de l'eau faiblement acidulée d'acide sulfurique et additionnée de quelques gouttes de cyanoferrure de potassium (prussiate jaune de potasse).

J'ai aussi remarqué que certains papiers préparés au perchlorure de fer et à l'acide tartrique sont rendus imperméables à l'eau une fois secs, et qu'ils le deviennent dans la presse sous les parties du cliché qui laissent passer la lumière. Si donc on applique au

sortir du châssis la feuille impressionnée sur une cuvette d'eau gommée, cette eau pénètre seulement dans les parties insolées en y formant une buée à la surface portant le dessin. On peut alors appliquer, avec un tampon de coton, des poudres sèches de carbone, ou d'oxydes colorés ou de couleurs végétales, qui ne se fixeront qu'aux endroits où la lumière a agi. Si au lieu de poudres on emploie une encre grasse que l'on applique avec un tampon, le corps gras ne se fixe qu'aux endroits non mouillés, et par conséquent on peut avoir un moyen de report photographique sur pierre ou sur planche métallique, sur bois, sur ivoire, etc.

Je pense devoir dire en terminant cette note que les papiers fortement encollés à l'amidon m'ont paru les meilleurs pour l'impression au gallate de fer.

Cette impression se fait aussi sur tissus de laine ou coton encollés comme on les trouve dans le commerce. Je me suis servi des broderies elles-mêmes comme écran pour produire les dessins sur étoffe que j'ai l'honneur de présenter à la société.

Quant aux dessins sur papier, je les ai obtenus avec des positifs sur verre pour ceux en noir et avec des négatifs pour ceux obtenus en bleu. » (La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 24 mai 1860.

M. Marignac, de Genève, adresse un mémoire de chimie philosophique sur les notations, la valeur à assigner aux accolades et la formule de l'acétone.

— M. Fournet adresse une suite à ses recherches sur les couleurs dans l'atmosphère et dans le ciel.

— M. Tournassol envoie pour le concours des prix Monthyon un essai sur la statistique de l'arrondissement de Valenciennes.

— Un physicien amateur de Genève expose les théories et les avantages du procédé de galvanisation qu'il a appelé galvanisation par influence, et appuie ses affirmations de divers spécimens de son art.

— M. Casimir Gary appelle l'attention sur son mémoire intitulé : *Diverses Questions de géologie* ; il le croit digne de concourir pour le prix quinquennal, fondé par Sa Majesté l'empereur

Napoléon III. Pour concilier plus de bienveillance à son œuvre, M. Gary rappelle quelques conversations qu'il eut jadis avec François Arago. Nous avons lu la brochure imprimée de M. Gary; et nous l'avons lue avec la plus grande attention. Il est tout à fait orthodoxe au point de vue de la religion, mais les arguments auxquels il a recours, les théories, ou mieux les suppositions qu'il établit pour mettre la science d'accord avec la religion ne nous semblent pas acceptables, et nous regrettons vivement de ne pouvoir pas partager les opinions d'un homme pour lequel nous nous sentons beaucoup d'estime et d'affection.

— Le nom du savant auteur de recherches sur le pseudomorphisme en minéralogie et en géologie nous a malheureusement échappé. Sa conclusion principale est que la pseudomorphose est beaucoup plus rare qu'on ne le pense, et qu'elle est trop souvent confondue avec le simple enveloppement. Il expose ensuite les caractères auxquels le véritable pseudomorphisme se reconnaît.

— M. Martini, de Naples, adresse un mémoire anatomique et physiologique sur le lipome, ou loupe, sa nature, son mode de formation, etc., etc.; chaque lipome est une espèce de sac résultant de l'agglomération de granules composés en partie d'amidon ou de cellulose animale.

— M. Pappenheim demande qu'on accepte pour le concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie un mémoire sur les tubercules du poumon.

— Ce n'était ni M. Fuchs père qui, hélas! est bien mort, ni son fils, mais M. Dalemagne qui avait adressé à l'Académie la réclamation relative à la silicatisation. Voici sa note : « La reconnaissance me fait un devoir de rendre hommage à Fuchs, inventeur du verresoluble et de la silicatisation qu'il appliqua à la préservation des bois et des décors du théâtre de Munich et à sa stéréochromie... Quoique reconnu dès lors satisfaisant, ce système nouveau était susceptible de perfectionnement... Lorsqu'il survenait des pluies abondantes ou continues après la silicatisation, il y avait entraînement d'une partie de la silice introduite dans les pierres; j'ai recherché le remède à cet inconvénient et je crois l'avoir trouvé en combinant un produit nouveau, composé de phosphate et de silicate de potasse, que j'appelle acide phosphosilicique et que j'applique comme dernière opération... Sur une pierre silicatée en 1854, il paraît s'être produit un phénomène particulier, on y remarque des espèces de petits rognons siliceux résultant du durcissement artificiel provoqué par l'intervention

du silicate introduit. » Nous croyons entendre aujourd'hui qu'à 1854 M. Léon Dalemagne demande qu'on substitue 1852.

— M. Raphaël Cappa, professeur adjoint à la chaire de chimie de l'Université de Naples, transmet l'analyse chimique de deux sublimations recueillies dans l'éruption du Vésuve de 1858. Ces deux sublimations A et B, de couleur jaunâtre, et ternes, ressemblent extrémièrement à de la cotunnite. Sublimation A, corps électro-négatifs : chlore, grande quantité ; acide sulfurique et silicique, traces. Corps électro-positifs : plomb, grande quantité, cuivre et sodium en petite quantité. Sublimation B : chlore, plomb et cuivre. On peut regarder la sublimation A comme de l'oxychlorure de plomb mêlé à une petite quantité de chlorure de cuivre et de sodium avec des traces de sulfates et de silicates. On trouve déjà dans la nature $Pb\ O + Pb\ Cl$, et $Pb\ O^2 + Pb\ Cl$; A semble plutôt appartenir à la première espèce. On sait d'ailleurs que l'on prépare artificiellement l'oxychlorure de plomb en traitant l'acide plombique par le chlorure de sodium au contact de l'eau ; et que l'oxychlorure hydraté ainsi obtenu passe au jaune quand on le calcine. Or, n'est-il pas très-probable que dans les émissions volcaniques le plomb rencontrant à la fois du chlorure de sodium et de l'eau a pu et a dû donner naissance à l'oxychlorure de plomb qui constitue dans sa presque totalité la sublimation A ? La sublimation B est elle-même un oxychlorure de plomb mélangé à du chlorure de cuivre. M. Raphaël Cappa se propose de mieux étudier encore ces deux oxychlorures métalliques et de rechercher s'ils sont nouveaux ou s'ils ont déjà été signalés. Il nous fait remarquer que les émissions volcaniques du Vésuve ont été beaucoup mieux étudiées jusqu'ici au point de vue minéralogique qu'au point de vue chimique. Il nous adresse en même temps, au nom de M. Palmiéri, le premier fascicule extrêmement intéressant des annales de l'observatoire du Vésuve ; nous l'analyserons dans une prochaine livraison.

— M. Brachet entre dans de nouveaux détails sur son projet de construction de microscope dioptrique à immersion.

— M. Seguin aîné, membre correspondant, adresse de sa solitude d'Annonay deux notes relatives, l'une aux crapauds retrouvés vivants au sein de cavités inaccessibles à l'air atmosphérique ; l'autre, aux prétendues pluies de crapauds ou de têtards. Nos lecteurs savent que pour contrôler une assertion souvent reproduite sans démonstration suffisante, l'habile et savant ingénieur avait à Fontenay, près Montbard, renfermé dans des cavités ré-

servées au sein de plâtre gâché, et huilé après solidification, une vingtaine de crapauds pris vivants dans ses bois; qu'après 10 ou 12 ans il avait brisé les pierres artificielles et que plusieurs crapauds étaient sortis vivants de leurs prisons si étroites. L'expérience semblait tout à fait concluante. M. Seguin, dont l'esprit exact ne se contente jamais d'une demi-preuve, a voulu la renouveler; comme nous l'avons dit ailleurs, il tenait captifs de la même manière depuis plus de dix ans une nouvelle série de batraciens; et nous l'engagions naguère à les faire mettre en liberté, si tant est que quelques-uns au moins aient résisté à cette rude épreuve, sous les yeux mêmes de l'Académie dont il est un des membres les plus justement célèbres. Malheureusement, dans les reconstructions dont les vieilles habitations de Fontenay ont été l'objet depuis quelques années, les plâtres renfermant les crapauds ont disparu en très-grande partie, il n'en reste plus que deux; et M. Seguin demande aujourd'hui à l'Académie si elle l'autorise à les lui envoyer pour les faire ouvrir et briser en présence d'une commission de naturalistes. La proposition a été acceptée, et nous attendons avec quelque impatience le résultat de cette expérimentation. A en juger par la première, il n'est nullement impossible que les deux plâtres préservés ne montrent au jour que des crapauds morts, tandis qu'il était presque certain que sur dix ou douze plâtres deux ou trois eussent révélé des crapauds vivants.

M. Jobard et bien d'autres croient à de véritables pluies de grenouilles, de crapauds, de poissons à l'état d'embryon ou d'êtres naissants. Nous serions presque tenté de dire que nous partageons leur crédulité, tant sont clairs et formels les récits de témoins oculaires dignes de foi. M. Duméril cependant, et en général tous les naturalistes, maintiennent que les têtards qu'on voit comme surgir par enchantement et en nombre immense sur le sol, sont éclos ou nés sur place et ne tombent jamais des nues. L'observation transmise par M. Seguin aîné donne raison à l'interprétation de M. Duméril.

— MM. Joly et Musset adressent de Toulouse de nouvelles expériences sur les générations spontanées. Les premiers essais que ces messieurs ont faits en commun avaient pour objet l'étude des corpuscules flottants dans l'air; ils étaient arrivés comme M. Pouchet à cette conclusion, que l'atmosphère, au moins en hiver et dans les circonstances où ils s'étaient placés, ne charrie qu'une très-petite quantité de corps organiques, une quantité évidemment insuffisante pour rendre compte du nombre immense des

êtres microscopiques qui fourmillent dans les infusions. Aujourd'hui ils ont fait un pas de plus : ils décrivent les immensités d'êtres, et les transformations ou successions d'êtres qui sont apparues, au foyer de leur microscope quand ils regardaient une eau contenant des ovaires de fruits ou des graines amenées par la trituration à un état de division extrême, et qui avait subi la fermentation organique. Si nous avons bien compris, les deux habiles observateurs de Toulouse prendraient parti pour M. Pouchet contre M. Pasteur et admettraient les générations spontanées ; les transformations des *Monas* en êtres de plus en plus parfaits, etc., etc. ; mais nous craignons de nous tromper.

— M. Laussedat, capitaine du génie, professeur à l'École polytechnique, fait hommage de la traduction d'un ouvrage espagnol relatif à la triangulation de ce royaume si accidenté.

— M. Lereboullet, professeur d'anatomie comparée à la Faculté des sciences de Strasbourg, prie aussi l'Accadémie d'accepter un exemplaire de sa *Zoologie du jeune âge* ; ouvrage élémentaire dans lequel il a eu pour but d'initier, non pas l'enfance, mais la jeunesse des deux sexes à tout ce qu'il importe de savoir de l'histoire naturelle des animaux ; ce sont au fond des études sérieuses, mais vulgarisées et rendues plus attrayantes par une sorte de vernis littéraire que ne comporterait pas un traité classique. Ce beau volume in-4° est accompagné de planches fort bien dessinées et gravées.

— M. Flourens annonce, dans les termes les plus respectueux et les plus justement élogieux, la grande perte que l'anatomie vient de faire dans la personne d'André Retzius, que l'Accadémie n'a pas eu le temps de nommer membre correspondant.

— M. Jules Cloquet fait un rapport sur l'observation de guérison d'une division congéniale du voile du palais par la cautérisation successive, observation communiquée par M. Benoît, professeur à Montpellier, dans la séance du 29 août 1859. La division n'atteignait heureusement que les parties molles, la voûte charnue du palais et la luette ; l'enfant très-jeune atteint de cette infirmité n'articulait aucun mot, et ses parents eux-mêmes ne pouvaient pas réussir à le comprendre ; la déglutition aussi était presque impossible ; on avait essayé bien des traitements qui tous avaient échoué. Trente-trois cautérisations faites successivement avec le nitrate de mercure et l'azotate d'argent, d'après la méthode de M. Cloquet, qui consiste surtout à promener le caustique sur les bords ou les lèvres de la division, ont amené en

moins de deux mois un rapprochement complet. Le timbre de la voix laissait encore à désirer, mais l'articulation des mots était distincte; l'enfant a pu, dès les premières semaines, suivre les cours de son âge, et il les a si bien suivis, qu'à la distribution des prix il a obtenu six nominations. La rapidité de l'amélioration était pour lui-même si sensible, qu'il se prêtait sans répugnance aucune à la cautérisation. M. Cloquet cite plusieurs autres cas de divisions congéniales des pieds, des mains, des doigts, dans lesquelles les cautérisations successives ont donné d'heureux résultats; et il conclut en demandant que l'Académie vote des remerciements à M. Benoît pour son intéressante communication.

— M. de Saint-Venant met sous les yeux de l'Académie six excellents modèles en plâtre construits d'après ses calculs et sous sa direction, et représentant des prismes tordus, le mouvement des cordes sonores, la surface des ondes lumineuses, etc. Il lit ensuite un mémoire d'analyse appliquée sur les deux genres d'homogénéités, semi-polaire ou cylindrique polaire ou sphérique des corps solides élastiques.

— M. Eschricht, médecin et zoologue danois très-distingué, que la monographie des cétacés occupe depuis si longtemps, avait reçu mission d'aller étudier une baleine échouée l'année dernière dans le port du Passage. Il rend compte de son examen, des conclusions nouvelles qu'il en a tirées relativement aux mœurs, aux migrations et à la classification des diverses sortes de baleines. Celle recueillie au Passage semble être une espèce nouvelle.

M. Eschricht a visité en outre tout le littoral de l'océan français, étudiant avec soin les essais d'ostréoculture de M. Coste. Sur les côtes de la Bretagne, le succès est encore douteux, mais les résultats obtenus dans la baie d'Arcachon sont très-dignes d'attention. A Brest, le savant professeur et son compagnon de voyage, M. Van Bénédén, se sont mis en rapport avec M. Hesse; tous deux ont été vraiment émerveillés des savantes études, des beaux dessins que notre ami a consacrés aux crustacés microscopiques. De son côté, M. Hesse nous écrit qu'il va mettre à profit les loisirs de sa retraite pour multiplier ses trésors et les ouvrir aux naturalistes de tous les pays.

— M. Mathieu fait hommage à l'Académie de la *Connaissance des temps* pour 1862; elle paraît un peu tard, dit-il, mais ce retard est dû uniquement aux améliorations que le Bureau des longitudes a voulu réaliser. Pour la première fois, les tables de la lune de M. Hansen remplacent celles de Burchkardt; et cette substi-

tution obligeait à modifier profondément les calculs de tous les éléments qui dépendent de la position de la lune, les distances aux étoiles, les occultations, les culminations, etc., etc. Le progrès sera plus grand encore dans la *Connaissance des temps* de 1863 ; les ascensions droites et les déclinaisons de la lune seront données non plus de jour en jour, mais d'heure en heure ; des interpolations faciles permettront alors de les calculer pour un instant quelconque, et les navigateurs n'auront plus rien à désirer. Maintenant que le Bureau a toutes les ressources nécessaires, il ne négligera rien pour que la *Connaissance des temps* reprenne son rang dans le monde nautique et astronomique.

— M. Delaunay dépose sur le bureau un exemplaire de l'addition à la *Connaissance des temps* de 1862, qu'il a consacrée au développement de la méthode par laquelle Poisson avait établi qu'on pouvait calculer rigoureusement la variation séculaire du moyen mouvement de la lune. « Ce calcul est si simple, dit M. Delaunay, que j'ose conjurer tous ceux qui ont l'habitude des opérations analytiques de le répéter. Il leur suffira de quelques heures pour s'assurer de l'entière exactitude du résultat obtenu par M. Adams et moi, de la réalité des erreurs signalées d'abord par le savant astronome anglais. L'accord qui existe entre sa valeur et la mienne était pour moi une preuve plus que suffisante de sa vérité ; les attaques dont elle a été l'objet n'avaient pas même fait naître un doute dans mon esprit ; et je n'invoque la confirmation apportée par la mise en nombre des formules de Poisson que comme une preuve surabondante. Le mémoire de M. Cayley sur le développement de la fonction perturbatrice, m'a inquiété un instant, parce que plusieurs de ces termes différaient des miens, et il importait de savoir qui de nous deux avait tort ou raison ; j'ai refait les calculs avec le plus grand soin, et je puis dire avec assurance que les légères erreurs sont du fait de l'illustre géomètre anglais. Rien donc n'est de nature à me faire changer d'avis, tout se réunit au contraire pour me donner raison. Ceux de mes adversaires qui voudront lire la dernière livraison des *Monthly notices* de la Société royale astronomique de Londres, verront comment sont jugées au delà du détroit les attaques dont ma théorie de la lune a été l'objet. D'une part, le Rév. R. Main, président de la Société, proteste énergiquement contre la pensée que l'on a eue de puiser des arguments contre moi et la cause que je défends dans ses paroles et dans son silence ; de l'autre, M. Adams dont on avait dit qu'il abandonnait sans doute ses corrections

au coefficient de Plana, relève vigoureusement le gant qui lui a été jeté, maintient plus que jamais l'exactitude de ses calculs, et montre à chacun des géomètres dont on opposait les résultats aux siens et aux miens, en quoi consiste l'erreur qu'ils ont commise. »

Plusieurs jours avant que M. Delaunay signalât à l'Académie l'appui généreux qu'il a rencontré en Angleterre, nous avions rédigé l'article que l'on peut lire aux faits de science. Nous ne demandons pas mieux que d'être éclairé et convaincu, nous nous empresserons de proclamer la vérité de quelque part qu'elle nous vienne; nous serons aussi heureux, plus heureux même, car nous sommes Français, de proclamer le triomphe définitif de M. Delaunay, que nous l'aurions été de proclamer le triomphe définitif de M. Hansen. Si M. Delaunay avait répondu à M. Le Verrier comme M. Adams répond à M. de Pontécoulant, par des raisonnements appuyés de calculs faciles, sans déclamation aucune, sans aucune personnalité, la discussion ne se serait pas envenimée, et la discorde n'aurait pas troublé la paix de l'Académie des sciences.

— M. Debray, pharmacien à Fougères, avait proposé une nouvelle méthode d'extraction du sucre de la betterave, fondée sur les propriétés détersives bien connues du sous-acétate de plomb. M. Payen, au nom d'une commission, déclare non-seulement que cette méthode ne mérite pas l'approbation de l'Académie, mais qu'elle n'est pas neuve; elle a été déjà proposée en France et en Angleterre; et après avoir été appliquée, elle a été proscrite après enquête comme très-dangereuse, comme contraire à la salubrité publique, parce qu'elle avait pour résultat d'introduire des sels de plomb dans l'économie animale.

— M. Claude Bernard, au nom de M. Serge Botkine, communique des expériences très-intéressantes et très-importantes sur les matières colorantes des globules du sang et de la bile. Si l'on met les globules du sang ou la bile en contact avec certains liquides, le sulfate de magnésie par exemple, et des solutions sucrées, il n'y a aucun épanchement ou diffusion au dehors de la matière colorante, le liquide ne se colore pas. Mais si au sulfate de magnésie et aux solutions sucrées on substitue des dissolutions de sulfate de soude ou de chlorure de sodium, il y a épanchement, diffusion immédiate de la matière colorante, le liquide se colore en rouge ou en jaune. En même temps les globules du sang, si c'est sur eux qu'on expérimente, se contractent, diminuent de volume et tombent au fond de la dissolution. L'expé-

rience se fait mieux encore en mettant les globules du sang ou de la bile dans un vase ou tissu endosmotique ; il y a bien échange entre les liquides placés en dehors et en dedans du vase, mais la matière colorante prend part à l'échange et se diffuse quand le liquide extérieur est du sulfate de soude ou du chlorure de sodium dissous ; non pas quand il est en présence du sulfate de magnésie ou de la solution sucrée. Ces propriétés remarquables, qui rentrent, il nous semble, dans celles que M. Figuier a signalées il y a longtemps, peuvent servir à expliquer comment l'épanchement de la bile peut ne pas déterminer ou déterminer la jaunisse ou l'ictère, en tenant compte du liquide sucré que le sang charrie avec lui en proportion plus ou moins grande.

— M. Bernard encore, au nom de M. Charles Robin, agrégé d'anatomie à l'École de médecine, présente une étude complète de la rétraction et de la cicatrisation du cordon ombilical ; il était intéressant d'expliquer comment, après la chute du cordon, les deux vaisseaux sanguins, la veine et l'artère, se rétractent et se ferment ; comment naissent les ligaments, etc., etc.

— M. Hermite présente une nouvelle note du R. P. Joubert qui lui semble présenter un très-grand intérêt.

— M. Breton de Champ, à l'occasion du livre annoncé du président de l'Académie M. Chasles, sur les Porismes d'Euclide, a cru devoir adresser une réclamation de priorité ; mais M. Chasles s'empresse de déclarer que quand M. Breton aura lu son livre, il reconnaîtra lui-même qu'il n'a rien de commun avec ses propres publications sur les porismes. F. MOIGNO.

Errata. — M. Gaugain, l'auteur de la traduction de la Théorie de Ohm, a pour prénom non pas *Joseph*, mais Jean-Mothée. A l'époque de sa naissance, le maire de sa commune n'avait pas fait de nouveau connaissance avec saint Timothée.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous recevons la livraison de mai des *Annales de la propagation de la Foi*, et nous nous empressons d'en extraire ce qu'elle renferme d'un peu scientifique. M. l'abbé Maisfranex transmet quelques détails sur le site, le climat et la végétation d'Altingaard, centre des missions catholiques du pôle arctique. « Cebourg est situé au 70° degré de latitude septentrionale, dans une vaste plaine bornée au nord par la mer, arrosée à l'est par le fleuve Altin, et entourée au midi par des forêts de sapins. C'est le bassin le plus pittoresque de ces contrées boréales ; il forme une véritable oasis au milieu des glaces ou des neiges qui limitent son horizon ; aussi l'a-t-on appelé le *Paradis du Nord*. Quoique placé plus au nord que les glaces éternelles où s'est perdu Franklin, Altingaard jouit en général d'un climat plus chaud que les capitales de la Russie et de la Prusse. En ce moment, 9 octobre, il fait si chaud qu'on transpire même sous une simple blouse. Le ciel est clair, et la nuit venue, il s'illumine aussitôt des magnifiques splendeurs de l'aurore boréale. Des colonnes et des gerbes de feu, des globes éblouissants et mille autres figures lumineuses parcourent l'horizon, changeant à chaque instant de formes et donnant un aspect aussi étrange que varié à cette scène grandiose. La vigueur de la végétation n'est pas moins étonnante. Les pommes de terre et autres tubercules plantés à la fin de juin sont recueillis au commencement de septembre ; c'est-à-dire après deux mois de soleil continu ; leur grosseur n'a d'égale que leur quantité ; on en retire de quarante à cinquante sacs pour une. Le seigle introduit par les missionnaires et semé seulement à titre d'essai, a donné trente épis pour un grain. Le gouvernement local a été si émerveillé de nos produits agricoles, qu'il en a envoyé quelques-uns à Christiania pour figurer à l'exposition générale de l'industrie. »

— M. Miège écrit de Leavenworth à l'ouest des États-Unis : « Jusqu'ici le territoire indien n'était envahi que par les émigrants ; mais voici que la découverte de nouvelles mines d'or à l'extrémité du Kansas et au pied des montagnes Rocheuses, va livrer le pays non plus aux colons qui le défrichent, mais aux aventuriers qui le bouleversent. Au printemps de 1859, plus de cinquante mille hommes se dirigèrent vers Pikès-Peak (c'est le

nom de la région aurifère). La plupart partirent à pied, sans argent, sans provisions, espérant vivre de la carabine dont tous étaient armés. Des milliers moururent d'épuisement sur la route. Les premiers qui atteignirent le terme désiré y arrivèrent exténués par la faim, la fatigue et la fièvre; n'ayant pas les moyens de commencer leur exploitation, ni les ressources nécessaires pour attendre le moment favorable. Ils repartirent donc, en jetant, parmi les bandes attardées qui les suivaient, un cri de découragement et de déception que confirmait d'ailleurs le spectacle navrant de leur misère. Plus de trente mille rebroussèrent chemin, se plaignant à leur tour d'avoir été joués par d'impudents spéculateurs. Mais il y en eut environ vingt mille qui allèrent jusqu'au bout, et qui, ayant constaté l'existence et la richesses des placers, ont poussé le cri de joie que l'Amérique entière a entendu. On estime à plus de cent mille hommes le nombre des aventuriers qui doivent, au printemps de 1860, se diriger vers le nouvel El Dorado. »

— M. l'abbé Babel s'est fait, à l'extrémité de l'Amérique du Nord, le compagnon inséparable des tribus sauvages, et il se plaît à leur rendre ce bon témoignage : « Nos sauvages adoucissent autant qu'ils peuvent les privations du missionnaire. Dans leurs perpétuelles migrations, sur les lacs et les rivières du Canada, lorsque je voyage avec eux et qu'arrive le moment de faire cuisine, ils abordent quelque île isolée, où ils savent trouver un bon mouillage pour leurs embarcations. A peine les canots sont-ils tirés sur la berge, que les femmes se dispersent pour accomplir chacune leur corvée. Les unes plument le gibier abattu sur la route, d'autres s'en vont à la recherche du bois et de l'eau, d'autres encore ébranchent les sapins pour étendre une couche de feuillage dans les tentes que les hommes ont dressées presque en débarquant. Quand ces préparatifs sont achevés, on embroche la venaison à des bâtons pointus qu'on plante autour du feu; en peu de temps les mets sont cuits et l'appétit du désert les rend toujours excellents. Après le souper vient le calumet, et un instant plus tard toute la troupe se réunit pour la prière qu'un sauvage récite à haute voix; après la prière, tous chantent dans leur langue, avec un accent pénétré, des antiennes et des cantiques. Ces chants pieux au bord d'immenses forêts vierges ou sur de frêles pirogues légèrement balancées sur l'abîme de nos lacs solitaires, alors que la nuit commence à étendre ses ombres, causent une impression difficile à décrire. »

— M. Pallegoix peint presque dans les mêmes termes les soins touchants donnés à leurs missionnaires par les chrétiens du royaume de Siam : « La manière ordinaire de voyager pour le missionnaire qui va visiter une chrétienté est d'aller en barque sur le fleuve ou les canaux. Quand on est obligé d'aller par terre, comme il n'y a ni chevaux ni voitures, on va à pied ou sur un éléphant, ou sur un chariot traîné par des buffles. Dans ces voyages on a à souffrir bien des privations et des inconvénients. On est dévoré la nuit par des nuées de moustiques qui vous sucent le sang et ne vous laissent pas fermer l'œil ; ou bien, pendant le sommeil, des légions de fourmis, appelées fourmis de feu, font irruption dans vos habits, et, par leurs morsures cuisantes, vous forcent à déloger bien vite. Sur l'eau, il faut se prémunir contre les crocodiles ; sur terre, on craint le tigre ; les serpents viennent quelquefois se fourrer sous la natte sur laquelle vous dormez ; en mettant la main dans vos poches, un scorpion vous darde sa queue envenimée ; d'autres fois la barque chavire et malheur à vous si vous ne savez pas nager ! Mais le Seigneur sait bien dédommager de toutes les peines que l'on endure pour lui. Arrivé dans la chrétienté, le missionnaire est reçu comme un ange du ciel ; tout le village se met en mouvement et vient à sa rencontre ; on se prosterne, on lui baise les pieds, les mains, on pleure de joie, on le conduit en triomphe au vestibule de la modeste chapelle ; tout le monde vient lui demander sa bénédiction : l'un lui apporte de la chair de porc, l'autre du poisson ; les légumes, les fruits, les gâteaux s'amoncellent ; on dirait qu'il va s'ouvrir un marché... Le jour du départ, on fait un grand festin avant de se dire adieu, et sur le soir on remplit de provisions la barque du missionnaire... La nacelle s'éloigne ; les néophytes, la tristesse peinte sur le visage, la suivent des yeux jusqu'à ce qu'elle disparaisse à leurs regards... Un mot sur Patavy, aux limites de la Cochinchine et du royaume de Siam... C'est là qu'on vient vénérer l'ombre ou les rayons du Bouddha. Or, cette ombre, ces rayons, sont tout simplement des dépôts, sur le rocher, d'eaux minérales ou très-chargées de sel qui, en se cristallisant, ont affecté une figure gigantesque où, avec beaucoup de bonne volonté, les dévots retrouvent une forme humaine sans oublier les longues oreilles du Dieu et même sa besace de talapoin-mendiant. La légende dit, en effet, que, surpris par la pluie un beau matin lorsqu'il quêtait son riz, Sommana Khodom, Bouddha, se réfugia sur ce rocher et que les premiers rayons du soleil s'inclinant devant son

mérite, gravèrent aussitôt ou photographièrent sa divine image. »

— Disons en finissant que le total des sommes recueillies en 1859 pour la belle et grande œuvre de la propagation de la foi, dans tous les pays catholiques, s'élève à 5 260 595 francs. La France et ses colonies ont donné plus de 3 millions. Les *Annales* sont tirées actuellement à deux cent neuf mille cinq cents exemplaires; jamais recueil ne fut aussi répandu et publié dans autant de langues; française, 132 000; anglaise, 20 000; allemande, 20 500; espagnole, 4 500; flamande, 5 200; italienne, 25 000; portugaise, 2 500; hollandaise, 2 000; polonaise, 500.

Correspondance particulière du Cosmos.

Nous avons demandé à M. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, des renseignements sur une communication faite par lui à l'Académie des sciences, au sujet de l'éclairage public des villes considéré au point de vue de l'astronomie. M. Petit nous a répondu par une note plus complète que celle adressée à l'Académie, et que nous allons analyser rapidement. « A la suite de diverses plaintes adressées à l'autorité municipale par plusieurs négociants que des malfaiteurs avaient arrêtés entre trois et quatre heures du matin, lors des foires du mois d'août, pendant l'obscurité complète où la ville se trouvait plongée après l'extinction du gaz, M. le maire de Toulouse me pria d'examiner le cahier des charges. Je fus singulièrement étonné que, pour un service public aussi important, une grande ville comme Toulouse eût pu se contenter d'un traité si légèrement rédigé. On y voyait en effet, entre autres chose, que, dans les mois d'été (de mai à août), l'éclairage devait cesser à trois heures du matin; que, dans les autres, il devait se terminer à quatre, à cinq ou à six heures, suivant la saison; que tous les jours de l'année, été comme hiver, l'éclairage public devait commencer une demi-heure après le coucher du soleil. Or, dans les mois de mai, de juin et de juillet, éteindre à trois heures du matin, alors que le soleil se lève presque à quatre heures et que les crépuscules sont très-longs, c'est prolonger l'éclairage inutilement; tandis qu'éteindre à trois heures au mois d'août quand le soleil ne se lève qu'après cinq heures, et que les crépuscules sont très-courts, c'est plonger la ville dans l'obscurité pendant vingt ou vingt-cinq minutes. Des anomalies analogues et quelquefois en sens inverse avaient lieu aux autres époques de

l'année. J'étudiai la question de l'éclairage sous ce nouvel aspect, et je fournis à l'administration des données astronomiques qui sont devenues le point de départ du cahier des charges actuel. Elles ont eu pour résultat non-seulement de fournir un éclairage beaucoup mieux entendu, qu'on aurait pu ou dû acheter par de plus grands sacrifices, mais de permettre de réaliser, sur un budget de 136 000 francs, une économie considérable de 6 000 francs. De la comparaison attentive des phases successives de la lumière crépusculaire, j'ai déduit des coefficients qui paraissent répondre très-convenablement aux exigences du service; ils expriment les fractions du crépuscule pendant lesquelles on peut se dispenser d'éclairer.

Novembre, décembre, janvier, février.

Mars, avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre.

Pour le soir. . 0,35

Pour le soir. . 0,40

Pour le matin 0,62

Pour le matin 0,75

J'ai calculé, en outre, une table de la longueur du crépuscule, dans les divers climats, depuis 0° jusqu'à 70° de latitude. » Si M. Petit vous bien nous envoyer sa table, nous la publierons intégralement.

— A l'occasion d'une réclamation de priorité relative à la kavaïne de M. Cuzent, ou principe neutre cristallisé du *Piper methysticum*, M. A. Jouvin, pharmacien en chef de la marine, professeur de chimie minérale à l'école de médecine navale de Rochefort, défend, par des dates authentiques, les droits de son collègue M. Cuzent. *Revue coloniale*, juin 1855: observations sommaires de M. Cuzent sur le kava et son principe résinoïde. Même revue, juillet 1856: première note de M. O'Rorke qui cite deux fois M. Cuzent. *Messager de Taïti*, 10 avril 1857: premier mémoire de M. Cuzent sur la kavaïne. *Revue coloniale*, novembre 1858: mémoire de M. Cuzent sur le kava, daté du 23 mars, dans lequel il décrit minutieusement la préparation de la kavaïne et ses principales réactions chimiques. De retour en France, à la fin de 1858, M. Cuzent adresse à la Société de pharmacie de Paris, dans les premiers jours de 1859, un mémoire dans lequel il fait connaître que la kavaïne ne renferme pas d'azote, ce qui a été confirmé par M. Roux, pharmacien en chef de la marine à Rochefort, M. Wurtz, et par d'autres chimistes: cette absence sépare la kavaïne de la pipérine, de la cubébine, etc.; et en fait un principe neutre tout nouveau. La moyenne des analyses de M. Roux donna pour la composition de la kavaïne desséchée à 100°: carbone, 65,55; hydrogène,

5,60 ; oxygène, 28,25. Ce mémoire étant resté sans mention au procès-verbal et sans rapport, M. Cuzent en adresse un second exemplaire le 7 décembre 1859, dont on trouve accusé de réception dans le journal de pharmacie et de chimie, cahier de janvier 1860. Ce même cahier renfermait le travail de M. Gobley sur le kava, et la substance cristalline appelée méthysticine par M. Gobley. La méthysticine qui renferme 1,42 p. 100 d'azote peut-elle être confondue avec la kavaine qui n'en renferme pas ? Si ce sont une seule et même substance, la priorité de la découverte reste à M. Cuzent qui avait décrit la kavaine quatre ans auparavant, et avait envoyé de Taïti un magnifique échantillon de la nouvelle substance, à la date authentique du 22 janvier 1858. (Dépêches du gouverneur de l'île.) M. O' Rorke parle aussi de M. Morison, chimiste anglais, mais il ne cite aucun document authentique, d'où l'on puisse conclure que M. Morison ait isolé à l'état pur le principe cristallin de la racine de kava. M. Cuzent, qui le premier a fait connaître le résultat de ses recherches dans une publication officielle, doit donc conserver le mérite de sa découverte.

— M. Ed. de Valreux voit avec raison, dans la manière dont est actuellement établi l'impôt sur les chiens, une cause très-regrettable d'abâtardissement d'une espèce utile. Dès qu'un chien est beau, on le considère comme un chien de luxe, et il n'y a que les races très-croisées et laides que l'on admette comme chiens de garde. Aussi les belles races s'en vont ; elles craignent le contrôleur des contributions ou le répartiteur ; la race canine s'améliorerait, au contraire, si les beaux individus payaient moins que les laids qui sont le plus souvent mauvais de forme et de caractère.

— MM. Midre et Charière, nos deux fidèles correspondants d'Ahun (Creuse), nous communiquent une modification tellement heureuse, apportée par eux à l'hygromètre à cheveu de Saussure, qu'elle permet d'obtenir par une seule observation le maximum et le minimum d'humidité de l'air.

L'hygromètre à cheveu n'est certainement pas un instrument parfait et rigoureusement comparable ; il y aurait avantage à lui substituer les instruments plus rigoureux de la science moderne, si leur maniement n'exigeait pas trop de soin et trop de temps, s'il n'était pas infiniment plus commode de lire d'un seul coup d'œil les données que l'on veut obtenir que d'avoir à les déduire d'une série d'observations délicates. De fait, un grand nombre d'observateurs très-compétents, qui font autorité, sont restés fidèles à la méthode d'observation de Saussure, et il est temps

encore de la perfectionner. C'est le but que MM. Midre et Charière, météorologistes amateurs très-zélés, croient avoir atteint.

« Pour obtenir avec l'hygromètre à cheveu la moyenne hygrométrique de la journée, on additionne le maximum et le minimum, et on divise la somme par deux. Mais pour connaître ce maximum et ce minimum, il faudrait observer l'instrument à chaque instant de la journée et de la nuit, ce qui deviendrait un travail extrêmement pénible.

Pour vaincre cette difficulté, nous avons adapté à l'hygromètre à cheveu un petit appareil très-simple et peu coûteux, qui nous fait connaître les maximum et minimum d'humidité par une seule inspection de l'instrument.

Nous fixons au centre du cadran de l'hygromètre un petit canon en métal, autour duquel se meuvent très-librement deux aiguilles en aluminium extrêmement légères qui doivent servir d'index, et qui, au moyen d'un contre-poids fixé à leurs talons, s'équilibrent, de manière à rester immobiles sur toutes les divisions du cadran où elles sont entraînées.

L'arbre portant l'aiguille de l'instrument traverse le petit canon sans le toucher, et cette aiguille dans ses mouvements vers l'humidité ou la sécheresse pousse devant elle les deux aiguilles index qu'elle laisse en place avec une précision irréprochable.

Ces deux dernières portent à leurs talons deux petites chevilles formées d'un fil métallique très-fin, sur lesquelles agit l'aiguille principale pour les pousser devant elle.

Il suffit, pour mettre l'hygromètre en expérience, de rapprocher les deux index de l'aiguille qui les entraîne avec elle dans ses mouvements vers l'humidité ou la sécheresse.

Si cet appareil est exécuté avec soin, il marche avec beaucoup de régularité; la résistance qu'opposent les deux index à l'action de l'aiguille est presque nulle et peut être estimée à moins d'un milligramme, de sorte que l'on n'a pas à craindre le tiraillement du cheveu qui fonctionne tout aussi longtemps et aussi régulièrement que dans les hygromètres ordinaires. »

Faits des sciences.

La note de M. von Jacobi ayant été l'objet de quelques remarques de la part de M. Faye, nous nous faisons un devoir de la reproduire intégralement.

« Mes premiers travaux, dit M. Jacobi, sur l'application de l'é-

lectro-magnétisme comme force motrice furent faits, il y a vingt-six ans, à Kœnigsberg, où j'avais souvent occasion d'en entretenir l'illustre astronome, M. Bessel. J'avais conçu sur la nature des forces dont je voulais me servir, des aperçus théoriques que, en raison des connaissances de l'époque, on avait le droit de considérer comme légitimes. C'est à ce sujet que j'ai présenté, je crois en 1834, une note à l'Académie des sciences de Paris qui se trouve imprimée dans le journal l'*Institut*. On sait que, plus tard, ces aperçus ne furent pas confirmés par l'expérience. Mes machines dont j'avais supposé la force motrice indépendante du temps, au lieu d'être la source d'une force infiniment grande, ne produisirent qu'un travail fort restreint. Nous savons à présent que la cause principale de cette limitation est la formation des contre-courants magnéto-électriques engendrés par le mouvement même de la machine, et dont la force augmente avec la vitesse. M. Faraday n'ayant fait, que peu avant, son immortelle découverte, de la magnéto-électricité, cette cause n'avait de ma part, alors, que pu être pressentie, et n'avait pas encore eu le temps de recevoir ce degré d'évidence que je lui donnai plus tard. En discutant cet objet avec Bessel, je lui disais souvent que si la magnéto-électricité me forçait actuellement d'abandonner mes premiers aperçus, il serait obligé un jour d'en tenir compte dans sa théorie du pendule, et peut-être même dans ses calculs sur le système planétaire.

Les nombreuses applications de cette remarquable force ont fait presque oublier combien sa découverte est grande et importante au point de vue scientifique le plus vaste; je n'ai aucun scrupule de la placer à côté de celle de la gravitation. Cependant son illustre auteur n'a jamais énoncé la loi de l'induction magnéto-électrique dans toute la généralité dont elle est susceptible. Je m'appuie sur des faits en partie connus, en partie non encore constatés par les expérimentateurs, pour parvenir, par une suite de considérations qu'il n'est pas ici le lieu de développer, à cet énoncé qui consiste en ce que, dans chaque système de corps matériel, tout changement de position donne lieu à naissance de forces, dont la direction est toujours en sens inverse du mouvement : répulsions si les corps s'approchent, attractions s'ils s'éloignent.

Cet énoncé tient compte seulement de l'existence de ces forces et de leur direction; il ne s'exprime ni sur leur intensité, ni sur la manière dont elles dépendent de l'espace et du temps, ou des masses et de leur constitution. »

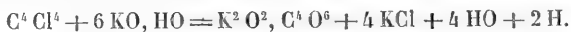
— M. Alluard, professeur au lycée de Clermond-Ferrand, s'est livré à de très-nombreuses expériences pour arriver à déterminer aussi exactement que possible les chaleurs spécifiques à l'état solide ou liquide, et la chaleur latente de fusion de la naphthaline; nous ne pouvons indiquer ici que les nombres auxquels il est parvenu.

La température de solidification de la naphthaline est	79°, 91
Sa température de fusion	la même.
Sa chaleur spécifique à l'état solide de 20 à 66°	0,3249
— — — — — de 0 à 20°	0,3207
Sa chaleur spécifique à l'état liquide de 80 à 130°	0,4176
Sa chaleur latente de fusion	35,6792
Sa densité à l'état liquide, à 99°, 02	0,9628

— Lorsqu'on chauffe pendant plusieurs jours au bain d'huile à 210 ou 220 degrés un mélange de sesqui-chlorure de carbone $C^4 Cl^6$ avec de l'hydrate de potasse en poudre dans le rapport de un équivalent du premier corps et huit équivalents du second, il se forme du chlorure de potassium et de l'oxalate de potasse sans produits accessoires :



Lorsqu'on chauffe pendant quelque temps à 200 degrés un équivalent de protochlorure de carbone $C^4 Cl^4$ avec au moins six équivalents d'hydrate de potasse en poudre, il se forme également de l'oxalate de potasse et il se dégage de l'hydrogène :



Ces observations sont dues à M. Geuther (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, août 1859).

— M. Maxwell Simpson, en étudiant l'action des acides sur le glycol, a obtenu un très-grand nombre de combinaisons nouvelles que nous énumérerons rapidement; le sulfo-glycolate de baryte, analogue au sulfo-glycérate de baryte; la chloracétine de glycol, le butyro-acétate de glycol, le chloro-butyrat de glycol, l'iodhydrine de glycol, etc. (*Proceeding's de la Société royale de Londres*, mars 1859).

— Dans ses recherches sur l'acétone, M. Staedler croit avoir reconnu que le produit obtenu en faisant réagir le sodium sur l'acétone et distillant le mélange, est non un hydrate d'acétone,



mais une substance nouvelle, la pinacone, $C^{12}H^{12}O^2$ cristalline tant qu'elle contient encore de l'eau, et se transformant en une matière oléagineuse quand elle est complètement déshydratée; elle prend naissance par la désoxydation qu'éprouve l'acétone sous l'influence du sodium. M. Staedler admet en outre que l'acétone est de l'aldéhyde dans laquelle l'action d'hydrogène est remplacée par du méthyle. Il étudie ensuite la pentachloracétone $C^6HClO^2 + 8Aq$; liquide incolore possédant une saveur brûlante et aromatique d'une odeur particulière; l'acétone ammoniacale, le bisulfite d'acétone ammoniacale, l'acétonine, l'acide acétonique, identique probablement avec l'acide butylactique de M. Wurtz (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, septembre 1859).

— En dissolvant dans un mélange d'alcool et d'acide acétique ou sulfurique étendu d'eau les bisulfates des alcaloïdes de la cinchonine, ajoutant une solution alcoolique et chaude d'iode; laissant cristalliser par le refroidissement, recueillant les cristaux sur un filtre, lavant à l'alcool et séchant finalement à 93 degrés, M. Hérath obtient ce qu'il appelle des iodo-sulfates de ces alcaloïdes; tous doués de propriétés optiques très-remarquables, ces sels composés renferment de l'acide sulfurique, de l'iode et une certaine proportion de la base organique plus ou moins modifiée dans ses caractères. L'iodo-sulfate de quinine est caractérisé par sa couleur d'un vert cantharide vue par réflexion, et par l'énergie de son pouvoir absorbant sur la lumière. L'iodo-sulfate de cinchonine cristallise en longues aiguilles d'un bleu violet par réflexion, d'un rouge pourpre foncé pas transmission; la lumière transmise est en outre presque complètement polarisée.

— Lorsqu'on mélange intimement, dit M. de Changy, avec des ferments soit liquides, soit solides, une certaine quantité de noir animal ou végétal, et qu'on fait sécher le mélange soit par un courant d'air, soit dans une turbine à rotation, on obtient une poudre qui conserve toutes ses facultés fermentescibles pendant un temps illimité. La levûre de bière, par ce moyen, garde très-longtemps son efficacité, et la présence du noir dans la cuve à plus d'avantages que d'inconvénients.

— MM. Vogel et Reischauer, en faisant passer un courant de gaz de houille ordinaire à travers une solution neutre de nitrate d'argent, ont obtenu un précipité cristallin formé d'une grande quantité de petits prismes, détonant lorsqu'il est sec sous l'action de la chaleur ou sous le choc du marteau, comme le fulminate d'argent; laissant dégager, quand il est traité par l'acide chlorhy-

drique, un gaz combustible qui n'est sans doute que le gaz de houille; et renfermant de 78 à 84 pour cent d'argent.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Nonat dit être arrivé à cette conclusion désolante que la chloro-anémie, loin d'être un fait rare et exceptionnel chez les enfants, est au contraire la règle; car on la rencontre au moins huit fois sur dix, depuis l'âge d'un an jusqu'à la puberté.

— M. le docteur Anselmier s'est servi avec succès de l'aiguille aimantée pour découvrir des corps étrangers au sein des organes, en fer, en acier, en fonte, tels qu'éclats d'obus, fragments d'aiguille à coudre, etc. Il suspend à un point fixe, au moyen d'un fil sans torsion, une aiguille aimantée de 15 à 20 centimètres de longueur; lorsqu'elle est devenue immobile, il approche avec précaution l'un des pôles de la région où il suppose que le corps étranger peut être logé; la déviation ou l'immobilité de l'aiguille confirme ou détruit les soupçons. M. Anselmier a pu préciser ainsi : 1° le point qu'occupait dans l'avant-bras gauche un petit éclat d'obus qui déterminait depuis dix mois un œdème considérable de tout le membre chez un voltigeur de la garde qui fut guéri en quatre jours après l'extraction de ce corps étranger; 2° la présence de fragments d'aiguilles à coudre enfouies dans la main; 3° la présence dans l'estomac de petits clous en fer, etc.

— On a fait à l'hospice des aliénés de Zurich l'essai de surmonter la résistance de certains malades pour la nourriture, en les soumettant à l'effet du chloroforme, et cela avec un plein succès, puisqu'il n'a pas été nécessaire de renouveler l'opération plus de deux ou trois fois.

— MM. Philipeaux et Vulpian croient avoir démontré expérimentalement que des nerfs séparés des centres nerveux peuvent, après s'être altérés complètement, se régénérer tout en demeurant isolés de ces centres, et recouvrer leurs propriétés physiologiques. Cette conclusion comprend trois résultats : la régénération des nerfs divisés ou altérés, le rétablissement de la fonction, la production de ce double fait dans la condition de séparation complète et permanente de la branche périphérique du centre nerveux. Les deux premiers résultats étaient acquis à la science; à l'égard du troisième, contraire à ce que l'on croit et l'on enseigne, M. Jules Guérin soulève le doute suivant : « En examinant ce qui

se passe à la suite des sections sous-cutanées des nerfs, et principalement du nerf sciatique, nous avons constaté deux faits : le premier, ce sont des anastomoses des filets nerveux voisins qui apparaissent d'une manière très-évidente ; le second, c'est le développement sensible et quelquefois considérable de branches nerveuses collatérales qui acquièrent parfois un volume double ou triple de ce qu'il était auparavant. » S'il en est ainsi, n'y a-t-il pas lieu de demander à MM. Philipeaux et Vulpian s'ils se sont bien assurés que la régénération des nerfs séparés de leur centre n'aurait pas pour origine et pour mécanisme les anastomoses d'une part, le développement des branches collatérales de l'autre.

— M. le docteur Piorry a lu dans une des dernières séances de l'Académie de médecine un mémoire important sur la curabilité et le traitement de la phthisie pulmonaire, question pleine de gravité et d'actualité. La phthisie est-elle curable ? Par quels moyens l'est-elle ? Autrefois, la phthisie pulmonaire représentait, dit M. Guérin, un ensemble de phénomènes morbides dont les tubercules du poumon ne constituaient qu'une portion. Plus tard, le tubercule pulmonaire a constitué toute la phthisie. Aujourd'hui, on revient sur ses pas, on s'habitue à ne plus voir seulement dans la phthisie des tubercules et des cavernes ; on considère les causes générales et spécifiques, les symptômes préliminaires, la période d'incubation, l'état général, la fièvre, la résorption purulente ; l'ensemble enfin de la maladie, affection tuberculeuse générale ayant son siège principal dans les poumons ; à ce point de vue, la phthisie réclame un traitement en rapport avec sa nature, son étendue, sa généralité, son siège, elle devient curable.

— M. Orliac, vice-président de la Société d'Agen, attribue à l'intervention du chloroforme employé à l'extérieur, par l'intermédiaire de deux compresses pliées en trois et appliquées l'une sur l'épaule, l'autre dans le creux de l'aisselle, la facilité avec laquelle il a réduit deux luxations graves. La quantité de chloroforme versée sur les compresses a été de 40 à 12 grammes. On évite ainsi, dit-il, les tiraillements violents, la douleur, toujours si vive, parfois intolérable, la frayeur causée par la vue d'un plus ou moins grand nombre d'aides, les dangers enfin de l'inhalation du chloroforme.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 28 mai 1860.

M. Faye lit une nouvelle note sur une expérience faite avec la machine de Ruhmkorff pour mettre en évidence la force répulsive des surfaces incandescentes.

« Les seules circonstances que l'on m'ait signalées comme pouvant influer sur la production du phénomène décrit dans le *compte rendu* de la séance du 14 mai sont les courants d'air et le passage de l'électricité à l'état de décharge obscure au-dessus de la plaque de platine rougie.

Examinons d'abord la seconde objection : Le dôme obscur est-il dû au vide produit par la surface incandescente dans un milieu extrêmement raréfié, ou à la conductibilité extraordinaire qu'une portion du milieu ambiant aurait acquise par l'influence de la chaleur ? Mon appareil primitif pourrait servir à l'étude de cette question ; mais la cloche s'est fêlée, et il faut le reconstruire. Voici comment je compte procéder. En isolant un des pôles de la machine de Ruhmkorff, on déterminera le courant fourni par l'autre pôle à l'électrode de la cloche à aboutir en un point quelconque du fond métallique, mis en communication avec le sol. Cela posé, si l'on porte ce point à l'incandescence, le courant devra passer là plus facilement, si l'objection est fondée ; dans le cas contraire, il sera repoussé latéralement par le vide formé au-dessus de la surface incandescente, et sera forcé de passer par un point du fond plus ou moins éloigné. On tiendra compte d'ailleurs de la faible diminution de conductibilité du métal échauffé. J'oserai dire que l'expérience a déjà prononcé en ce sens dans des circonstances peu différentes ; je ne la répète donc, dans d'autres conditions, que pour obtenir encore plus d'évidence, en supprimant les forces énergiques qui naissent de l'emploi simultané des deux pôles de la machine d'induction.

Un second appareil également en construction se composera de deux cloches communiquant par un tube inférieur, et munis d'électrodes semblables. Le courant d'induction sera partagé entre ces deux cloches, de manière à fournir deux étincelles avec la même machine, ou plutôt on l'arrangera de manière à ce qu'une certaine résistance placée sur l'arc lumineux actuellement produit dans l'une des cloches détermine aussitôt le passage du

courant par l'autre cloche. Une spirale de platine, rendue incandescente pendant quelques secondes par un courant voltaïque aussitôt supprimé, produira sur le trajet du courant un vide et par suite une résistance, du moins selon mes idées : selon l'objection, elle facilitera le passage du courant par suite de l'extrême conductibilité de la couche d'air chaud que la spirale formera autour d'elle. Dans le premier cas, le courant passera en totalité ou en partie par l'autre cloche ; dans le second, le courant persistera en présentant le phénomène d'une décharge obscure dans son milieu. Je me hâte de dire que je dois à M. Jamin l'idée première de ce second appareil, et à M. Edmond Becquerel celle de la spirale de la platine.

Maintenant que j'ai montré tout mon empressement à mettre à l'épreuve l'objection qu'on a bien voulu me faire, on me permettra de dire à ce sujet toute ma pensée. Sans doute la chaleur augmente notablement la conductibilité des gaz, mais son effet est bien peu sensible quand il s'agit de gaz très-raréfiés. Au contraire, à la pression ordinaire, l'air étant rentré par accident dans mon appareil, j'ai vu l'étincelle se partager de la manière la plus singulière entre le jet direct et un jet deux fois brisé qui allait de l'électrode positif au fond métallique encore chaud, pour remonter, plus loin, du fond à l'électrode négatif. Bientôt même tout le courant prenait ce long chemin, au lieu de la ligne droite, présentant ainsi, pendant quelques instants, sur son passage, un exemple frappant d'une décharge obscure à travers le fond métallique lui-même. Mais les choses se passent tout autrement dans le vide pneumatique : on n'y voit rien qui indique le passage d'une partie du courant par un meilleur conducteur, mais la simple suppression d'une petite partie du faisceau lumineux dont la large section livre, de strate en strate, un passage permanent à l'électricité. Dans tous les cas, si l'air échauffé offrait au-dessus de la plaque chauffée une conductibilité telle qu'il pût s'y produire un effet de décharge obscure, le phénomène présenterait à partir de la plaque et dans le sens vertical une dégradation successive que l'on n'observe pas. Telle est aussi sur ce point la manière de voir de M. Ruhmkorff qui a répété si souvent l'expérience sous les yeux des physiciens ; et je pourrais encore invoquer les belles expériences de M. Gassiot sur l'effet de la chaleur dans le passage de l'étincelle d'induction à travers les tubes de Geissler ; car M. Gassiot n'a point produit de décharge obscure en élevant la température à 400 degrés.

Le deuxième appareil, moins la bifurcation des rhéophores, servira à l'étude des courants d'air. En mettant les deux cloches en communication par un tube inférieur, et en faisant le vide par le robinet supérieur adapté à l'une d'elles, chaque coup de piston produira un courant d'air qui passera par le tube de communication. Sans plus de détail, on comprend qu'il est aisé de faire varier ainsi la force ou même le sens de ce courant, la température et la nature du gaz en mouvement, tout en le faisant agir, à l'aide d'ajustages variés, sur les stratifications électriques produites dans l'une des cloches.

Ce n'est pas que mon expérience donne réellement prise à cette objection : il n'y a rien de commun entre le dôme obscur que la plaque incandescente découpe au-dessus d'elle dans les stries lumineuses et l'agitation produite par les courants ascendants d'air échauffé. Cette agitation existe assurément, mais elle se produit à partir du dôme obscur et non à partir de la plaque. Ce qui me décide à expérimenter dans ce sens, c'est un sentiment de déférence pour l'auteur de l'objection ; c'est aussi que cette objection a été jusqu'ici la pierre d'achoppement de toutes les tentatives faites en vue de mettre la force répulsive en évidence. A ce sujet, je désire entrer dans quelques développements.

On a cherché plus d'une fois, depuis plus d'un siècle, si la chaleur ne développerait pas dans les surfaces incandescentes une force répulsive agissant à distance. Les analogies les plus simples puisées dans les phénomènes de la dilatation des corps et l'élasticité des gaz conduisent en effet à cette hypothèse que viennent encore confirmer, pour les matières en contact, des faits de capillarité bien connus, et surtout l'état sphéroïdal si bien étudié par M. Boutigny. En examinant ces faits, on se persuade aisément que la répulsion produite ou exaltée par la chaleur est une force aussi générale, aussi essentielle que l'attraction elle-même, et pourtant les expériences qu'on a instituées jusqu'ici pour la mettre en évidence à l'aide de la balance de torsion sont restées infructueuses. Rien n'est plus loin de ma pensée que de vouloir rentrer dans une voie définitivement condamnée par les démonstrations décisives que la science doit à M. Pouillet. Je dois même me hâter d'indiquer la cause de cet insuccès et d'expliquer comment une force universelle a pu et dû échapper aux recherches des physiciens.

Cette cause est le vague où l'on se trouvait quant à la nature de cette force. Ainsi, on la faisait agir sur des disques de clinquant

ou de mica, sans savoir qu'on employait une matière plusieurs millions de fois trop dense. Ainsi on opérait directement avec les rayons solaires, sans se douter que ces rayons ne parviennent dans nos laboratoires que dépouillés déjà de toute action répulsive. On concentrait ces rayons avec des lentilles, parce qu'on ignorait que la force répulsive ne se réfracte et ne se réfléchit pas plus que la gravité. Au lieu de cette force, on n'a donc trouvé que les effets d'ailleurs fort analogues des courants d'air engendrés par la chaleur.

Si mes tentatives aboutissent à un plus heureux résultat, cela tient uniquement à ce que des études antérieures m'avaient donné quelques notions précises sur la nature de cette force (1). Dans le ciel, en effet, l'expérience se fait devant nous sur une échelle immense; elle est dégagée des complications inévitables de nos appareils terrestres. Aussi, la loi de la force se dessine-t-elle bien nettement à nos yeux. Par exemple, de ce que ses effets, nuls ou très-faibles pour les planètes ou leurs satellites, deviennent énormes pour les comètes, il faut en conclure qu'il s'agit d'une action de surface et non d'une action de masse comme celle de la gravité. Les détails de la figure de ces astres singuliers montrent bien qu'un écran même transparent suffit pour affaiblir ou même pour annuler cette force, en sorte qu'elle n'agit point à travers la matière, comme la gravité. Enfin, l'accélération de la comète d'Encke exigeant la présence d'une composante tangentielle, il en résulte que la direction de cette force pour un corps en mouvement ne coïncide pas avec celle de la pesanteur, ce qui ne peut

(1) Quelques personnes pensent que l'idée d'une force répulsive est incompatible avec le mode de propagation de la chaleur par les vibrations de l'éther, attendu que ces vibrations ne sauraient déplacer la matière. C'est confondre la force répulsive avec la chaleur qui la produit. Par lui-même, un rayon de chaleur ne repousse pas les corps; il les chauffe, et en les chauffant il y détermine des mouvements, il y développe des forces qui ne sont nullement identiques avec la chaleur. Nous en avons l'exemple dans les rayons qui nous parviennent à travers l'atmosphère. Dans les espaces célestes, au contraire, la chaleur solaire se propage avec la force répulsive exercée par la surface incandescente du soleil, et avec l'attraction exercée par sa masse; mais elle ne se confond pour cela ni avec la première force ni avec la seconde. Le sujet que je traite est donc complètement indépendant des idées qu'on peut se faire sur le mode de propagation de la chaleur, soit dans l'éther, soit dans les corps; il ne touche pas davantage à l'état des molécules matérielles en équilibre plus ou moins stable sous l'action de forces opposées, ou en vibration continuelle avec des amplitudes variables.

s'expliquer qu'en admettant qu'elle se propage avec une vitesse finie et non pas instantanément comme la gravité. Telles sont les lois principales que les phénomènes astronomiques pouvaient seuls nous révéler, et qui seuls pouvaient indiquer les conditions expérimentales où il faut se placer pour mettre en évidence autour de nous son action à distance. Au lieu de prendre un disque aussi dense que le globe terrestre, j'ai opéré sur le vide de nos machines pneumatiques, c'est-à-dire par l'analogie en fait de densité de la matière cométaire. Au lieu de faire tomber sur ce disque les rayons solaires qui échauffent ici-bas, mais ne repoussent point, j'ai pris une surface matérielle chauffée par une source de chaleur quelconque. Au lieu de chercher un mouvement qui aurait pu se confondre avec d'autres mouvements, j'ai cherché à rendre visible la surface de séparation entre le vide absolu produit par la force répulsive et le milieu ambiant repoussé. Or, justement la science nous offrait, depuis peu d'années, un agent nouveau dont le propre est de manifester les moindres traces d'un milieu matériel partout où il en existe, et une machine merveilleusement appropriée à l'emploi de cet agent. »

— M. Faye présente ensuite les premiers résultats de l'application faite par M. Porro, sous ses yeux, de la photographie à l'observation, en quelque sorte automatique, des passages au méridien du soleil et des étoiles. Lorsque tout est prêt pour une observation méridienne, que la lunette est bien au foyer, on retire l'oculaire ordinaire, et on le remplace par un autre, adhérent à une petite chambre photographique, formée d'une lentille double achromatique. Le fond de la chambre est fermé par un châssis longitudinal dont l'axe ou la ligne médiane et les coulisses sont parallèles à la tangente à la courbe que le soleil parcourt dans le ciel ; on introduit dans le châssis une plaque de verre, préparée au collodion sec ou préservé par addition de miel et sensibilisée plusieurs jours à l'avance, si l'on veut. La plaque de verre peut glisser dans le châssis, de manière à recevoir et à fixer successivement plusieurs images du soleil ou d'une portion de la surface solaire comprenant les deux bords ; il suffit de déplacer avec le doigt un petit arrêt pour faire avancer la plaque d'un pas. Lorsqu'il s'agit de prendre une image, le mécanisme qui, sous la pression du doigt ouvre l'instrument, ferme en même temps le circuit d'un courant en rapport avec une horloge ou régulateur à pendule conique, de manière à enregistrer l'instant précis de la formation instantanée de l'image. Cette image

noire ou négative de la bande équatoriale solaire, est sillonnée par les images blanches des fils de la lunette méridienne ; rien de plus facile, quand l'image est fixéé, que de mesurer avec une approximation presque indéfinie les distances du bord aux divers fils ; et comme l'instant de la formation de l'image a été enregistré, on entre en possession de toutes les données nécessaires pour une observation méridienne complète, pour la détermination exacte du midi vrai. Dans ces conditions l'observation si délicate de passages devient une sorte de jeu d'enfant, et l'on élimine toute influence d'erreurs personnelles. Nous reviendrons plus tard sur cette importante communication ; nous dirons les modifications à apporter à la méthode quand il s'agit d'enregistrer le passage au méridien, non plus du soleil et de la lune, mais d'une planète ou d'une étoile. La plaque présentée par M. Faye à l'Académie portait dix images parfaitement nettes de la bande solaire équatoriale et des fils ; quoique faite par un apprenti photographe, cette observation du passage du soleil au méridien ne laissait rien à désirer.

— M. Faye lit une troisième note dont voici l'analyse succincte :

« L'importante communication de M. Jacobi soulève deux questions bien distinctes. La seule que je puisse traiter ici consiste à savoir si les lacunes qu'on ne saurait méconnaître aujourd'hui dans la mécanique céleste et dont je me suis occupé depuis deux ans peuvent être rapportées au jeu des forces naturelles signalées par M. Jacobi.

« Les travaux du grand astronome de Königsberg sur les comètes paraissent à première vue devoir résoudre cette question affirmativement. Ils portent, ce me semble, l'empreinte des conversations dont M. Jacobi nous parlait dans une des dernières séances, puisqu'ils ont pour but de rapporter à des forces polaires développées dans le corps des comètes par l'action du soleil la figure de ces astres singuliers. Mais, chose singulière, lorsqu'il s'est agi d'expliquer l'accélération de leurs mouvements, Bessel a quitté la voie que M. Jacobi entrevoyait dès cette époque, pour adopter des vues toutes différentes, dont l'origine remonte, je crois, à un article de M. Biot dans le *Journal des Savants*. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que les idées de Bessel, sur ce sujet, répondent, sinon dans les prémisses, du moins dans les conclusions, à la formule générale que M. Jacobi déduit de la découverte de Faraday, puisqu'il s'agit dans les deux cas d'une perturbation radiale du mouvement. Mais d'une part, M. Encke,

a démontré qu'il s'agissait là des effets d'une composante tangentielle; d'autre part, les forces polaires de Bessel ne rendent compte de la figure des comètes qu'à l'aide d'une supposition gratuite et inadmissible. Je me crois donc autorisé à conclure par cette double raison que les phénomènes dont j'ai donné la théorie ne rentrent pas dans le domaine des forces indiquées par M. Jacobi, sans toutefois porter atteinte à l'expression si frappante du grand fait général que l'illustre physicien a formulée; et je persiste à soutenir qu'il s'agit dans ces questions du jeu de deux forces simples, la gravité et la force répulsive, combinées avec le développement, déjà signalé par Newton, que la chaleur solaire donne aux couches dont la tête et le noyau des comètes sont formées. »

— M. Becquerel père lit un mémoire sur la température de l'air au nord, et à une certaine distance au-dessus du sol, particulièrement au-dessus des arbres de première grandeur.

Les observations ont été faites avec le thermomètre électrique, concurremment avec le thermomètre ordinaire et le thermomètre à maxima dit à étranglement.

La première série d'observations, faites du 14 mars dernier au 28 mai, avait pour but la température de l'air à une certaine hauteur sous l'influence du rayonnement solaire. Son résultat général est que les diverses causes perturbatrices existant près du sol n'ont qu'une faible influence sur la température moyenne de l'air, déduites d'observations faites au nord, comme il est d'usage. Cette température, en effet, a été la même que celle donnée par le thermomètre électrique à 16^m, abstraction faite, toutefois, des effets dus au rayonnement solaire; ces effets ne sont pas aussi considérables qu'on aurait pu le croire, car ils n'ont pas affecté la température moyenne de l'air pendant les mois de mars, avril et mai de plus de 31 centièmes de degré; la méthode employée jusqu'ici pour déterminer la température moyenne est donc exacte. Cette évaluation très-précise n'est pas sans quelque importance puisqu'elle permettra de connaître le nombre d'unités de chaleur absolue, dont les plantes ont besoin pour accomplir toutes les phases de leur existence.

La seconde série d'observations avait pour but de connaître les variations de la température de l'air au-dessus des arbres de première grandeur (21^m de hauteur), comparées à celles de l'air à une certaine distance et à la même hauteur; question que je rattache à celle de l'influence exercée par les bois et les forêts sur les climats.

On savait déjà par les observations de Wilson et de Wells que, pendant le rayonnement nocturne sous un ciel sans nuages, la température de l'air en contact avec les herbes d'un pré qui jouissent d'un pouvoir émissif considérable s'abaisse quelquefois de 7 à 8° au-dessous de celle de l'air à 1^m au-dessus. M. de Humboldt en avait conclu que les arbres refroidissent les couches d'air en contact avec leurs cimes; que les couches d'air refroidies en raison d'une densité plus grande descendent vers le sol, mis à l'abri du rayonnement céleste par l'ombrage qui le couvre, et que c'était là une cause de refroidissement. Mais les choses ne se passent pas ainsi, M. de Humboldt avait fait abstraction de la chaleur acquise par les arbres pendant le rayonnement solaire.

Les observations de M. Becquerel, faites de deux heures en deux heures, et quelquefois d'heure en heure, depuis cinq heures du matin jusqu'à neuf heures du soir, ont mis en évidence les faits suivants :

1° Du 19 avril jusqu'au 1^{er} mai, période pendant laquelle le ciel a été très-fréquemment couvert, la température de l'air, en moyenne, au-dessus de l'arbre, a été supérieure de 0°, 25 à celle de l'air à la même hauteur, à une certaine distance; du 1^{er} au 15 mai, le ciel s'étant découvert, la différence a été de 0° 95 en faveur de l'air au sommet de l'arbre.

2° La plus grande différence a eu lieu de trois à cinq heures du soir; le maximum a été de 4°, et il sera probablement plus considérable aux approches du solstice d'été.

On voit par là que la température de l'air, toutes choses égales d'ailleurs, se maintient toujours plus élevée sous l'influence du rayonnement solaire, au-dessus des arbres que plus loin. La différence va en diminuant jusque vers le lever du soleil où elle est à son minimum, et quelquefois en sens inverse quand le ciel a été très-pur pendant la nuit, à cause du grand pouvoir émissif des feuilles; en moyenne, à cinq heures du matin, la différence est nulle.

Tous ces effets s'expliquent sans difficulté, en admettant que les arbres, comme tous les corps qui se trouvent dans l'air s'échauffent sous l'influence du rayonnement solaire et se refroidissent après deux ou trois heures du soir, suivant la saison, jusqu'au lever du soleil. Cette explication au reste résulte d'observations faites à l'appui de cette théorie.

Les forêts et les groupes d'arbres doivent présenter des effets

semblables qui varient néanmoins, suivant l'exposition, l'étendue des branches et la nature du sol. Il doit se produire au-dessus des arbres un courant d'air chaud supérieur et un courant d'air frais inférieur qui descend vers le sol. Ces courants sont emportés par d'autres courants latéraux, qui réagissent d'une manière inconnue sur la température moyenne locale.

Sous l'équateur et les tropiques, ces effets doivent être très-exaltés en raison d'un rayonnement solaire plus direct et d'un ciel presque toujours sans nuages.

M. Becquerel rapporte un fait de culture remarquable qui tend à prouver que le voisinage d'un bois convenablement exposé peut faciliter la maturité de certains fruits. Depuis 8 ou 10 ans, il a cherché à acclimater différents cépages de vignes dans une localité du département du Loiret, où l'on n'a jamais cultivé la vigne ni pour vin ni pour table ; parmi les cépages qui ont réussi, se trouve le Pulsard ou Plusard qui produit les meilleurs vins du Jura, et qui ne réussit bien que dans cette partie de la France, dont le sol a pour base principale les marnes irisées. Ce cépage est très-impressionnable aux intempéries du printemps et la fleur coule fréquemment.

Dans la localité où M. Becquerel le cultive, le sol est silico-argileux mêlé de marne, le climat est froid et humide en hiver et au printemps, de sorte que la végétation en est retardée d'une quinzaine de jours ; les bourgeons échappent ainsi aux gelées tardives ; le soleil approchant du solstice chauffe fortement un bois qui n'est éloigné des ceps que de 200 mètres environ, lequel rayonne assez de chaleur pour faire arriver à maturité le raisin qui donne un vin de bonne qualité.

— L'Académie procède à la nomination d'un membre correspondant dans la section de géométrie, à la place vacante par le décès de M. Gergonne. La section avait proposé, et l'Académie avait adopté la liste suivante de candidats : *En première* ligne, M. de Tchebichef, à Saint-Pétersbourg ; en deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Cayley, à Londres ; de Jonquières, à Toulon ; Kronecker, à Berlin ; Kummer, à Berlin ; Richelot, à Königsberg ; Rosenhain, à Vienne ; Sarrus, à Strasbourg ; Sylvester, à Woolwich ; Thomson, à Glasgow ; Weierstrass, à Berlin. M. de Tchebichef est nommé au premier tour de scrutin par 38 voix sur 43 votants, contre une donnée à M. Kummer, une à M. Thomson, une à M. de Jonquières. Dans sa première lutte, M. de Tchebichef a vaincu des adversaires grandement redouta-

bles, et c'est pour lui un véritable triomphe; il est jeune encore; il est apparu depuis dix ans à peine sur l'arène mathématique; il a fait à notre Académie fort peu de communications, mais ses premiers pas ont été des pas de géant; il a ouvert des voies entièrement nouvelles; presque en débutant, il est devenu chef d'école; voilà ce qui lui a valu cette si glorieuse préférence. On a procédé aujourd'hui à une nouvelle présentation de candidats. M. Kummer, le célèbre élève de l'illustre Jacobi, a pris place en tête de la liste, et sera très-certainement nommé dans la prochaine séance. S'il y avait une troisième élection à faire, les chances seraient pour M. Cayley, habile géomètre anglais, si toutefois il n'était pas temps de songer à donner à l'Académie un correspondant national. Il y a bien longtemps que M. Sarrus frappe à la porte, ou du moins, qu'on lui montre la porte entr'ouverte.

— M. Duméril, à l'occasion de la lettre de M. Seguin aîné à M. Laugier, revient, quoique bien fatigué, sur les crapauds trouvés vivants au sein de masses pierreuses, et sur les pluies de crapauds. Il rappelle la découverte faite à Blois, en 1851, d'un crapaud sorti vivant d'un caillou aujourd'hui déposé dans les archives de l'Académie. Cette observation serait parfaitement concluante, si l'on avait mieux pu s'assurer que le caillou n'était pas fendu; il est cependant très-probable, ou mieux presque certain, qu'il n'y avait aucune communication avec l'air. Pour nous, nous croyons sincèrement à la possibilité de cette continuation de la vie, lorsque, son exercice étant suspendu, il n'y a aucune dépense de force vitale. Quant aux pluies de crapauds, M. Duméril persiste dans ses convictions premières qu'ils sont éclos sur le sol, et non pas dans les airs.

— M. Flourens annonce que les deux blocs de plâtre envoyés par M. Seguin ont été brisés et ouverts avant la séance, par une commission académique; ils renfermaient une vipère et un crapaud; mais ces animaux étaient morts depuis longtemps, le crapaud était même tout à fait desséché. M. Seguin a presque pris l'engagement de répéter une troisième fois l'expérience, mais en prenant toutes les mesures nécessaires pour que les blocs ne s'égarent plus et arrivent nombreux à l'Académie, après une dizaine d'années,

— M. Duméril entre dans quelques détails sur le procédé ingénieux que les crapauds mettent en œuvre pour graver des murs ou des rochers à pic : en faisant le vide au sein de leur corps par

une expiration prolongée, ils font de leur ventre une ventouse qui les colle en quelque sorte à la paroi ; ils étendent alors leurs pattes molles et agglutinatives qui leur font faire un pas, puis un autre ; ils arrivent ainsi de proche en proche jusqu'aux fentes ou crevasses pleines d'insectes dont ils se nourrissent, et dans lesquelles ils pénètrent pour y faire un séjour plus ou moins long, souvent pour y mourir ou y rester renfermés. On retrouve donc dans la nature l'idée ingénieuse du porte-plaque ou glass-Holder des Anglais, en caoutchouc, formant ventouse.

— M. Milne Edwards rappelle les intéressantes expériences de son frère sur le même sujet ; leur résultat avait été négatif ; la vie des crapauds enfermés ne s'est pas prolongée au-delà de dix-huit mois.

— M. Andrès Poey transmet la description d'une aurore boréale orientale observée à la Havane dans la nuit du 24 au 25 mars 1860, avec cette circonstance remarquable qu'elle n'était visible que vers l'orient.

« A son début, à 11 heures du soir, je remarquai d'abord une faible lueur, diffuse et blanchâtre, visible vers le nord-est ; cinquante minutes après, cette lueur commença à s'étendre de part et d'autre vers les horizons nord et sud, jusqu'à former un arc ou bande de quatre degrés de diamètre. Le sommet de cet arc s'élevait de 10 à 12 degrés au-dessus de l'horizon. L'arc entier était fortement agité par un double mouvement, l'un longitudinal du nord au sud, et *vice versa*, l'autre transversal avec de si fréquentes et si rapides disparitions et réapparitions, qu'il devenait impossible de les suivre et de les compter. Le sommet de l'arc regardait l'est, ses deux extrémités se perdaient vers les horizons nord et sud ; sa base resta constamment et complètement isolée de l'horizon ; la portion du ciel visible au-dessous et au-dessus conservait sa teinte naturelle et était couverte d'étoiles.

La première disparition eut lieu à 11 heures et demie et commença par le sud ; l'arc entier s'affaissa ensuite vers l'horizon et disparut tout à fait au nord-est. A 12 heures 5 minutes, nouvelle apparition de l'arc vers l'est, mais s'étendant toujours du nord-est au sud-est ; ses vacillations et ses occultations partielles ou totales ont considérablement diminué. La portion nord-est est d'abord plus lumineuse, c'est ensuite la portion est ; et à 12 heures et demie le nord-est reprend encore le dessus. A 12 heures trois quarts, nouvelle disparition avec plusieurs fluctuations très-rapides. A 1 heure la bande arrive presque au contact de l'horizon,

mais sans disparaître complètement et sans mouvement apparent. A 1 heure 5 minutes, troisième réapparition de l'arc lumineux jusqu'au sud-est avec son sommet plus brillant orienté à l'est. A 1 heure et demie, troisième disparition, ne laissant plus qu'une très-légère trace d'une lueur excessivement affaiblie et diffuse. A 2 heures, quatrième réapparition; la bande est très-faible et touche presque l'horizon visible. L'arc, beaucoup plus faible, s'élève aussi moins et ne dépasse pas l'est-sud-est où il est plus faible. A 4 heures il est entièrement limité au premier quadrant de l'est, rasant l'horizon et formant à sa partie supérieure une bande parfaitement nette et définie qui commence à se confondre avec les rayons du soleil levant. Durant toute la nuit le ciel fut complètement serein avec un calme plat. L'électricité de l'air à faible tension était positive. » M. Poey appelle d'une manière toute particulière l'attention sur les apparitions et disparitions successives et régulières, d'heure en heure, du phénomène observé par lui. Il rappelle que la possibilité d'aurores occidentales, orientales, méridionales, c'est-à-dire d'aurores boréales principalement visibles à l'est, à l'ouest, au sud, a été admise par Mairan; ce déplacement anomal peut d'ailleurs s'expliquer soit par la présence en plus grande abondance à l'est, à l'ouest, au sud de la matière cosmique nécessaire à la production de l'aurore boréale; soit en admettant que les phénomènes observés en dehors de la région nord soient la terminaison ou la dernière phase d'une aurore boréale ordinaire ayant débuté vers le nord, et à une plus grande hauteur. Il y aurait un grand intérêt à rapprocher de l'observation neuve et intéressante de M. Poey celles qui ont pu être faites à des latitudes plus basses ou plus hautes que celle de la Havane $23^{\circ} 9' 26''$, avec une longitude de $76^{\circ} 4' 34''$.

— M. Poey présente, en outre, deux brochures écrites par lui en espagnol. La première est une exposition rapide des principes fondamentaux et du programme qui doivent servir de base aux investigations futures de l'observatoire météorologique de la Havane, en relation avec les institutions analogues du monde. La seconde est un essai de la sismologie ou des mouvements trépidatoires du sol, tremblements de terre, etc., de la vallée du Mexique; c'est un commentaire intéressant de la notice du comte de la Cortina. Il faut rendre à M. Poey cette justice, qu'il est parfaitement au courant de ce qui concerne la météorologie ou la physique du globe sous toutes ses formes, qu'il est plein de zèle et d'ardeur, qu'il ne néglige aucun des moyens qui peuvent le conduire à son

glorieux but. Nous faisons des vœux sincères pour que le gouvernement espagnol le seconde largement dans sa généreuse entreprise.

— M. Charles d'Estocquois envoie de Besançon, en date du 28 mai, une note sur l'homologie en mécanique et la double réfraction.

« Soient les équations du mouvement d'un point, m :

$$(1) \quad m \frac{d^2x}{dt^2} = X \quad m \frac{d^2y}{dt^2} = Y \quad m \frac{d^2z}{dt^2} = Z$$

Supposons qu'elles soient intégrées; soient a, b, c , les valeurs initiales de x, y, z ; $a' b' c'$ les vitesses initiales.

Pour le point m_1 , dont la masse est la même, les forces

$$\begin{array}{ccc} X & Y & Z \\ \text{deviennent} & \alpha X & \beta Y \quad \gamma Z \end{array}$$

α, β, γ , étant des constantes données. On aura pour les équations du mouvement de m_1 , dont les coordonnées sont : x_1, y_1, z_1 .

$$(2) \quad m \frac{d^2x_1}{dt^2} = \alpha X \quad m \frac{d^2y_1}{dt^2} = \beta Y \quad m \frac{d^2z_1}{dt^2} = \gamma Z$$

Si l'on pose

$$x_1 = \alpha x \quad y_1 = \beta y \quad z_1 = \gamma z$$

les équations (2) seront ramenées aux équations (1) pourvu que les vitesses initiales soient pour m_1

$$\alpha a' \quad \beta b' \quad \gamma c'$$

et les valeurs initiales

$$\alpha a \quad \beta b \quad \gamma c.$$

On aura donc le mouvement de m_1 , en faisant dans les équations de m

$$x = \frac{x_1}{\alpha}$$

$$y = \frac{y_1}{\beta}$$

$$z = \frac{z_1}{\gamma}$$

tel est le procédé que j'ai cru pouvoir appeler *homologie en mécanique*.

Soit m une particule du fluide lumineux, dans un milieu isotrope. Si l'on écarte m de sa position d'équilibre, il y reviendra avec la même force, quel que soit le sens de l'écart, pourvu que son amplitude soit la même. Il s'ensuit que dans un même temps t très-court, m décrirait un diamètre quelconque, 2ρ , d'une sphère de rayon ρ très-petit, ayant pour centre la position d'équilibre de m .

Dans un milieu cristallisé, m devient m_1 , et la sphère est remplacée par l'ellipsoïde

$$(m_1) \quad \frac{x_1^2}{\alpha^2} + \frac{y_1^2}{\beta^2} + \frac{z_1^2}{\gamma^2} = \rho^2$$

en d'autres termes, si le point m_1 est écarté de sa position d'équilibre et placé sans vitesse initiale en un point de l'ellipsoïde m_1 , il décrira pendant le temps t le diamètre correspondant de l'ellipsoïde.

Soit un mouvement ondulatoire se propageant dans le milieu, considérons seulement les vibrations perpendiculaires à la direction du mouvement, les seules qui produisent des phénomènes lumineux. Le plan perpendiculaire à la direction du mouvement mené par le centre de l'ellipsoïde m_1 , le coupe suivant une ellipse dans le plan de laquelle s'accompliront tous les mouvements que nous avons à considérer.

Dans un milieu cristallisé, les ellipsoïdes tels que m_1 sont égaux pour toutes les particules et ont leurs axes parallèles. Leurs sections, par des plans perpendiculaires à la direction du mouvement, sont aussi égales et parallèles. Soient deux de ces sections pour les points m_1 et m_2 . Si le point m_1 est écarté suivant un des axes de l'ellipse m_1 , quelles que soient les forces au moyen desquelles il agit sur m_2 , il tendra aussi à l'écarter suivant l'axe de l'ellipse m_2 . Si m_1 était écarté suivant un diamètre quelconque de l'ellipse m_1 , on ne pourrait nullement affirmer que m_2 est écarté suivant le diamètre parallèle.

Pour nous rendre compte de la propagation du mouvement, nous devons décomposer le mouvement de m_1 suivant les deux axes de l'ellipse. On aura ainsi deux mouvements *polarisés* à angle droit, dont les vitesses de *propagation* seront différentes; car les forces élastiques sont différentes.

L'ellipsoïde m_1 est l'ellipsoïde direct des élasticités, dont Fresnel a fait usage.

— M. Jobard adresse une note sur la catalepsie; nous l'avons

sous la main, mais elle nous effraie par sa hardiesse et nous lui ferons faire encore un peu quarantaine.

— M. Olive Meynadier, propriétaire, envoie un mémoire sur la résolution des équations du troisième et du quatrième degré, avec des indications sur la manière d'aborder l'équation du cinquième degré et au delà.

— M. Dellieu demande qu'un spécimen de nouvelles tables de logarithmes conçues dans le but de rendre beaucoup plus facile le calcul de l'heure en mer par la hauteur des astres soit envoyé à l'examen d'une commission : si le jugement dont elles seront l'objet est favorable et qu'on lui en témoigne le désir, il est tout prêt à les faire imprimer.

— M. Pappenheim envoie un complément de son mémoire sur les tubercules du poumon.

— M. Breton de Champ persiste dans sa réclamation relative aux Porismes d'Euclide, et croit plus que jamais que M. Chasles va sur ses brisées. L'illustre président affirme qu'il ne doit rien à M. Breton de Champ, que ses emprunts, si emprunts il y a, ont été faits à la publication de M. Simpson, bien antérieure à celle de M. Breton de Champ.

— M. Sorby, géologue anglais, transmet les premiers résultats d'expériences faites par lui dans la direction ouverte par MM. Daubrée et de Sénarmont sur les modifications que l'action prolongée de l'eau et d'une température très-élevée font subir aux substances minérales. Pourquoi faut-il que M. Sorby n'ait pas à sa disposition l'appareil à vapeur surchauffée avec lequel M. Testud de Beauregard fait en ce moment tant d'opérations intéressantes, tant de réductions ou de transformations de minerais, tant de décompositions chimiques, tant de cuissons de peintures, d'émaux, etc. ! C'est comme un monde nouveau dans lequel nous ferons bientôt pénétrer nos lecteurs.

— M. Jules Roux fait hommage à l'Académie de cinquante exemplaires de son mémoire sur les amputations et les désarticulations de la cuisse.

-- Deux observations, l'une d'un bolide, l'autre d'un parhélie, nous échappent trop dans leurs détails pour que nous puissions les enregistrer de souvenir.

— M. Delaunay, en son nom et au nom de MM. Mathieu et Lamé fait un rapport sur un mémoire présenté par M. Phillips, ingénieur en chef des ponts et chaussées, dans la séance du 5 mai 1859, et qui avait pour objet le spiral réglant des chronomètres

et des montres. Le rapport, complètement favorable, conclut à l'insertion du mémoire dans le recueil des savants étrangers.

— M. Chevreul expose de vive voix les résultats d'expériences faites par M. Berthelot dans le but de contrôler certaines idées émises par M. Pasteur dans sa théorie de la fermentation. Il s'agit surtout de l'inversion du pouvoir rotatoire sous l'influence de la levûre de bière, curieux et mystérieux phénomène découvert et étudié, il y a longtemps, par M. Dubrunfaut. M. Pasteur fait dépendre cette inversion qui accompagne ou suit la fermentation de la production de l'acide succinique qui se forme toujours comme il l'a démontré ; M. Berthelot l'attribue à de toutes autres causes. Sa note nous est parvenue trop tard pour que nous ayons pu l'insérer intégralement ; voici les conclusions qu'il déduit d'expériences très-nettes : 1° Ce n'est certainement pas à l'acide succinique qu'il faut attribuer l'inversion qui suit l'action de la levûre : la différence entre l'action sur le sucre de l'acide succinique et celle de la levûre est très-grande ; 2° la levûre de bière intervertit le sucre de canne, en vertu d'une action propre et indépendamment de l'acidité des liqueurs ; 3° la portion soluble dans l'eau de la levûre de bière renferme un ferment particulier, *ferment glucosique*, capable de changer le sucre de canne en sucre interverti. Ce ferment est un principe azoté particulier, analogue à la diastase et à la pancréatine, coagulable par la chaleur et par l'acide nitrique ; il semble se produire aux dépens de la levûre ; 4° La levûre de bière ne constitue pas un ferment unique ; s'il est vrai, comme l'indiquent les expériences de Cagnard de Latour et de M. Pasteur, qu'elle soit constituée par un végétal mycodermique ; ce végétal, probablement, n'agit pas sur le sucre en vertu d'un acte physiologique, mais simplement par les ferments qu'il a la propriété de sécréter au même titre que l'orge germée sécrète la diastase, l'amande l'émulsine, l'estomac d'un animal la pepsine, le pancréas la pancréatine. L'être vivant, en un mot, n'est pas le ferment, mais c'est lui qui l'engendre ; 5° si ce que l'on vient d'établir pour les ferments solubles se vérifie pour les ferments insolubles, la fermentation se trouvera ramenée à une conception générale, et assimilée aux actions de présence, provoquées par le contact des acides et des agents chimiques proprement dits.

F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Dans l'*Ami des Sciences* du 27 mai dernier, M. Élie Marcollé cite quelques documents intéressants relatifs aux services que pourrait rendre la télégraphie électrique, si le projet annoncé par M. Le Verrier recevait son exécution ou si on lui donnait une extension suffisante. C'est d'abord une lettre adressée à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom du comité agricole de Toulon, par M. le docteur Furrel à l'occasion d'un terrible ouragan. « C'est au Havre que l'on a signalé les premiers ravages de ce coup de vent. Successivement il se propageait dans la vallée du Rhône et venait enfin éclater dans toute l'étendue du littoral méditerranéen, où il ne se faisait sentir que vingt-quatre heures plus tard qu'au Havre. Si notre région eût reçu vingt-quatre heures à l'avance des renseignements météorologiques, nous aurions pu prendre certaines précautions qui en eussent atténué les ravages. Ainsi nos viticulteurs ont l'habitude, lorsque le vent est menaçant du côté du nord-ouest (c'est dans cette direction qu'il souffle toujours avec le plus de violence), de pincer les sommités des pousses de la vigne, de manière à diminuer la prise du vent et empêcher l'arrachement des pousses; vingt-quatre heures auraient suffi pour pratiquer les pincements sur large échelle, car c'est une opération qui se fait très-rapidement, et nous aurions sauvé un cinquième de la récolte dans certaines localités. Dans les vergers arrosables, plusieurs propriétaires avaient, en raison de l'excessive sécheresse, pratiqué des irrigations. La plupart des arbres de ces plantations n'ayant plus, dans un sol humide, une résistance suffisante, ont été arrachés ou renversés par le vent. Un avis télégraphique eût fait différer une irrigation intempestive, sauvé des plantations précieuses et prévenu des ravages dont la portée est plus grande sur des cultures qui demandent plusieurs années pour être mises à profit. D'autre part, les mêmes avis donnés à Toulon, à Marseille, seraient pour les autorités maritimes un motif de différer l'expédition de navires et préviendraient bien des sinistres que le *Lloyd* aurait à enregistrer. Pour ces motifs, le comité demande que le gouvernement généralise pour toute la France, comme on le fait pour les pays exposés à l'inondation, les renseignements météorologiques les plus importants, les variations notables du baromètre, la di-

rection, la vitesse des grands vents, les apparences de grande pluie. »

M. Marcollé cite en second lieu une lettre de M. le commandant Maury, en date du 12 avril 1860 : « Les récents progrès de la météorologie, et le concours du télégraphe électrique, permettent de placer, pour ainsi dire, des cordons de sentinelles avertissant de l'entrée de l'ouragan sur chaque territoire, [ou de l'apparition de tout autre phénomène météorologique important. On ne peut trop insister sur les avantages de tels avertissements donnés aux cultivateurs dans les champs, ou aux marins dans nos ports et aux approches de nos rivages. L'économie qui en résulterait pour toutes les grandes nations télégraphiques serait certainement très-considérable. J'espère voir bientôt une nouvelle conférence de Bruxelles, dont l'objet serait d'étendre notre système de la mer à la terre, d'inaugurer le télégraphe électrique comme l'instrument indispensable de la météorologie. »

M. Marcollé ajoute : « Il est bien désirable que cette espérance se réalise, et qu'un système de météorologie télégraphique s'établisse partout où a pénétré la civilisation. Ce n'est pas seulement la science, l'agriculture, le commerce et la navigation qui y gagneraient, l'hygiène générale en profiterait aussi. On a remarqué depuis quelques années la relation qui semble exister entre certaines épidémies et la composition et l'état électrique de l'air atmosphérique. Le choléra, par exemple, semble coïncider avec la diminution de l'ozone ou de l'électricité ; il serait important d'établir la certitude de ces faits sur un nombre suffisant d'observations. »

Le projet de M. Le Verrier a fait un grand pas ; l'Angleterre et la France vont échanger leurs observations :

— On lit dans le *Bulletin de l'Observatoire impérial* du 4 juin :

« Notre bulletin météorologique contient une dépêche de l'Observatoire royal d'Angleterre (Greenwich).

Les télégraphes anglais appartiennent à des compagnies particulières, et cette circonstance aurait pu apporter quelque obstacle à la jonction de l'Angleterre au réseau météorologique européen.

Grâce à l'initiative prise par la compagnie du télégraphe sous-marin, représentée à Paris par M. James Power, les difficultés sont en partie résolues.

Nous pouvons espérer de voir avant peu nos ports recevoir chaque jour les nouvelles des côtes d'Angleterre et d'Irlande qui

leur important, comme ils reçoivent déjà celles des côtes de la mer du Nord qui appartiennent à la Hollande.

En retour, nous donnerons à l'Angleterre, dès qu'elle le voudra, les renseignements qui intéressent sa marine, et que les Pays-Bas et la Belgique reçoivent aujourd'hui. »

— Dans l'*Ami des sciences*, M. le docteur Herpin demande l'établissement d'une petite poste de télégraphie électrique à Paris. Que de fois n'est-il pas arrivé à chacun de nous de se déranger inutilement, de faire de longues courses à vide, pour être douloureusement désappointé par cette réponse si désobligeante des concierges ou des domestiques : Il n'y est pas ! Ne serait-il pas préférable de pouvoir, tout de suite et sans sortir de chez soi, obtenir des renseignements dont on a besoin immédiatement ou être appelés là où notre présence est nécessaire ? Quatre cents stations convenablement distribuées dans tous les quartiers fourniraient aux habitants de l'immense cité les moyens de communiquer entre eux presque instantanément, sans déplacement et à peu de frais. L'imprimé télégraphique timbré que l'on emploierait comme les timbres-poste coûterait : demande simple, le jour, 10 cent. ; la nuit, de minuit à six heures du matin, 20 cent. ; demande et réponse, le jour, 15 cent., la nuit, 25 cent. M. Herpin calcule que le bénéfice annuel de l'entreprise, malgré le bas prix du service, dépasserait un million de francs, en outre de l'avantage de donner du travail à trois mille employés, d'utiliser des militaires blessés, des femmes, etc.

— M. Le Verrier, sénateur et directeur de l'Observatoire impérial, est nommé vice-président de la section des sciences du comité des travaux historiques et des sociétés savantes.

— Un projet d'échanges entre la Bibliothèque impériale et les bibliothèques Mazarine, de l'Arsenal, de Sainte-Geneviève, de la Sorbonne, ayant pour but d'assurer à chaque bibliothèque son caractère propre et son utilité, a été approuvé par Sa Majesté l'empereur sur la proposition judicieuse et très-digne d'éloges de M. le ministre de l'instruction publique. Une commission, composée d'hommes éminents par leur science et leur expérience bibliographique, est chargée de donner son avis sur les règles à suivre dans l'opération délicate des échanges. Nous voyons avec surprise et avec regret que la science proprement dite, ou l'Académie des sciences, n'est nullement représentée dans cette commission de douze membres ; cependant le président actuel de l'Aca-

démie des sciences, M. Chasles, est à la fois un savant éminent et un bibliographe expérimenté.

— Le dimanche 27 avril dernier, la capitale du Pérou, Lima, et toutes les villes de la côte occidentale, ont été éprouvées par un tremblement de terre dont l'intensité et la durée ont dépassé en violence celui de 1828. Le matin le ciel est sans nuages, la mer est calme, la brise secoue mollement le feuillage et les fleurs des allées d'orangers. Des milliers de personnes sont allées jouir du printemps aux bains de Chossillos. A deux heures on se sent transporté tout à coup de l'est vers l'ouest. Le ciel, si serein jusqu'alors, devient orageux; le vent souffle violemment de la mer, soulevant un nuage intense de poussière; toute la population, effrayée et sortie précipitamment des maisons, se trouve littéralement enveloppée comme d'un linceul. Le tonnerre gronde, l'Océan mugit, on dirait que le sol se dérobe et s'enfonce sous les pieds. Chacun se cramponne où il peut; pendant 50 secondes, le saisissement, l'indécision, la crainte, le désespoir, sont extrêmes; ces cinquante secondes semblent un siècle. Cette commotion du sol, de l'air et des cieux s'apaise quelque peu, mais ce n'est peut-être qu'une halte dans la colère du volcan souterrain. Pendant toute la nuit, chacun reste debout, la porte ouverte, prêt à courir, au premier danger, sur les places publiques. A quatre heures, cependant, on se rassure et on essaie de dormir. A six heures 45 minutes, une nouvelle secousse, mais moins violente, précipite tous les habitants hors de leurs demeures, un pan de mur s'écroule et tue deux femmes. Pendant 36 heures c'est comme une agonie prolongée. Les secousses ne se renouvellent plus, il est vrai, mais des frémissements sourds et saccadés du sol se succèdent, à des intervalles assez rapprochés. A Chossillos, et sur toute la côte à 100 kilomètres de distance, mêmes secousses, même durée d'oscillation, même nuage de poussière, même effroi. Des baigneurs, surpris au pied de la falaise, sont atteints et blessés par des masses de terre ou des blocs de rochers qui se détachent. Les pertes sont heureusement peu importantes, à Lima, du moins, et dans les environs. Le lundi soir, 10 000 personnes suivaient, une procession religieuse, éclairée à la lumière des torches résineuses, recueillies, suppliantes, pleines de foi, soutenues par l'espérance; cette piété si sincère et si vive fermera bien des blessures, adoucira bien des regrets, fera oublier bien des pertes.

— Un nouvel hippopotame mâle est né dans les derniers jours

de la semaine au Muséum d'histoire naturelle ; on l'a enlevé à la mère dès l'instant de sa naissance au sein de l'eau du bassin, parce qu'on redoutait encore la violence et les accès de colère qui l'ont armée contre ses deux premiers petits ; on lui a donné pour nourrice une vache qu'il tétait avidement au moins dans les premiers jours ; mais il est mort. Une troupe de flamans ou phénicoptères d'Égypte, si remarquables par leurs pattes excessivement longues, par leurs ailes couleur de feu, par leur bec violet-rose, attirent de nombreux spectateurs. Une des belles gazelles données par M. l'abbé Lamazou a pris possession du parc qu'elle doit habiter.

Faits de l'agriculture.

L'Exposition de la Société impériale et centrale d'horticulture est terminée. Nous aurions bien voulu la visiter en détail et écrire nos propres impressions ; mais le temps nous a manqué ; nous n'avons pu profiter même une fois des entrées de faveur que le savant président de la Société, M. Payen, nous avait largement ménagées. Il nous est au moins donné, et nous nous en réjouissons, de suppléer à notre absence par le compte rendu que la plume exercée de notre ami M. Ch. Friès a rédigé pour le *Moniteur universel*. « Cette brillante exhibition de nos jardins et de nos serres a été ouverte le 13 mai et jusqu'au dernier jour elle a attiré une affluence considérable de visiteurs. Elle comprenait tout le sol de la grande nef du Palais de l'Industrie, converti en un élégant jardin anglais. La petite rivière avec son pont rustique en bois et en guirlandes de lierre, ses bords semés de plantes agrestes, et ses petits barrages formant cascade, récréait la partie occidentale du jardin. Quelques grands arbres, jetés dans les pelouses, embellissaient le paysage.

Cette fois il n'était pas pour elle de prolongation possible. L'architecte du Palais de l'Industrie était là, comptant les heures, n'attendant que le moment d'ouvrir à ses ouvriers les portes de l'édifice dont il faut achever les installations pour le concours général d'agriculture qui doit s'y tenir au mois de juin prochain. Hâtons-nous donc de revenir encore sur cette Exposition qui aura duré trop peu au gré de tous ceux qui ont pu en apprécier les richesses.

Tous les amateurs de plantes rares savent de combien de précieuses conquêtes M. Linden, directeur du Jardin royal de zoolo-

gie et d'horticulture de Bruxelles, est parvenu à doter la flore européenne. M. Linden, qui ne fait défaut à aucune de nos expositions, avait enrichi celle-ci d'une collection de végétaux exotiques nouvellement introduits et tous d'un haut prix. Nous citerons, dans le nombre, des *campylobotrys*, originaires du Chiapas; un *crescentia regalis*, de Tabasco; un *cyanophyllum*, du Mexique; un *pandanus*, de Sumatra; des *rhopala*, etc. Pareil à ces voyageurs que dévore la soif de l'inconnu, M. Linden ne s'adresse qu'aux contrées les plus lointaines, aux points les plus inaccessibles du globe, pour les mettre à contribution.

Les pépinières justement renommées de Vitry-sur-Seine, de Villejuif, étaient largement représentées par les envois de M. Defresne, et par ceux de M. Croux, horticulteur à la ferme de la Saulsaye. En fait de fleurs, ce dernier exposant ne montrait par moins de cinquante-quatre variétés de pivoines herbacées et arborescentes, d'une beauté et d'une ampleur de formes des plus remarquables. On doit des éloges à MM. Jamin, Durand et Deseine pour leurs collections de conifères et plantes variées. Quarante espèces et variétés d'yuccas, exposées par M. Pelé père, méritent aussi d'être citées. Deux pépiniéristes bien connus, MM. André Leroy (d'Angers), et Rémont (de Versailles), ne se sont pas présentés cette année à l'Exposition. Qu'il nous soit permis de gourmander un peu ces redoutables champions de nos précédents concours, qui paraissent s'endormir sur leurs lauriers; nous espérons les retrouver bientôt avec les merveilles auxquelles ils nous ont habitués et qui leur vaudront sans doute de nouveaux succès.

Chaque jour voit augmenter la faveur qui s'attache aux bégonias. Ces plantes se recommandent surtout par l'admirable disposition et la variété des couleurs de leurs feuilles veloutées et teintées des nuances les plus riches. Rappelons ici que le genre bégonia a emprunté son nom à Michel Bégon, intendant de la marine et célèbre botaniste du xvii^e siècle, à qui il fut dédié par le R. P. Plumier. L'Exposition était redevable à MM. Ryfkogel, Obé et Fichet de lots de bégonias qui réunissaient les plus curieuses variétés de l'espèce.

Ne passons pas sous silence la collection des plantes annuelles de M. Loise. On y remarquait le *Nycteria selaginoides*, couvert de myriades de petites fleurs en forme de croix; des collinsies blanches, bicolores, etc.; le leptosiphon, des lobélías, des myosotis, le phlox de Drummond, une de nos plus gra-

cieuses plantes de parterre par son port, par sa richesse et la variété de ses couleurs, et cent autres végétaux qui formaient l'ensemble le plus coquet qu'on puisse imaginer.

Sans être bien nombreuses, les orchidées comptaient quelques plantes de choix à l'Exposition qui les avait reçues de M. Chantin. C'étaient des aëridées; le *Cypripedium barbatum*, découvert par Cumming sur le mont Ophir, dans le détroit de Malacca, et qui figure un petit sabot; le *Vanda suavis*, au parfum pénétrant; le *Phalænopsis* a grandes fleurs, etc. M. Chantin n'avait pas borné ses envois aux plantes que nous venons de mentionner, et l'on a pu admirer de lui un splendide assortiment de palmiers, de cycadées, de plantes de serre chaude, toutes d'une végétation irréprochable.

Pressé par le temps, nous nous voyons à regret obligé de ne pas pousser plus loin l'examen du bilan floral de l'Exposition, pour pouvoir consacrer quelques lignes aux objets d'art et d'industrie qui y occupaient aussi une place importante. Dans cette spécialité figurait avec avantage M. Arnheiter, le doyen de nos fabricants d'instruments d'horticulture. Depuis l'année dernière, M. Arnheiter a encore perfectionné son outillage; il a produit quelques instruments nouveaux : des ébranchoirs, un échenilloir, un râteau à galet très-ingénieux, sans parler d'un outil spécialement destiné à extraire des fruits les vers qui s'y logent. Une médaille d'or, donnée par S. M. l'impératrice, est venue l'année dernière récompenser l'industrielle adresse et le zèle de cet honorable fabricant.

Les fontaines, les pompes mobiles pour arrosage, les aquariums, les jeux d'eau portatifs de salon, de M. Henri Leclerc, ont excité vivement l'attention. Il n'est sorte d'effets que cet habile ingénieur mécanicien ne sache réaliser. Avec lui, l'eau forme des gerbes, des croix, des corbeilles, des candélabres, des cloches, des spirales, des moulinets, des berceaux; elle s'épanouit en éventail, en soleil, en étoile, en vis d'Archimède; d'autres fois elle s'élance en jets rapides et ténus du calice d'une fleur si bien imitée que les abeilles pourraient s'y tromper et venir en sonder le nectaire de leur trompe. Indépendamment de ces ingénieux appareils, M. Leclerc fabrique sur une vaste échelle des pompes de tous systèmes pour les usages agricoles et manufacturiers, pour la marine, des machines à vapeur, des manèges et autres moteurs, des équipages de sonde, etc., que nous retrouverons sans doute au concours agricole de juin prochain. Deux pompes

d'arrosage de M. Letestu ont été remarquées aussi à l'Exposition, ainsi que les pompes de quatre systèmes différents de M. Stoltz, et un arrosoir-pompe à jet continu de M. Vivien Peigné.

En fait d'appareils et procédés ayant trait à la conduite des eaux, il faut citer M. Mathieu, pour sa chaux de Saint-Quentin, très-utile pour tous les travaux hydrauliques et dont était formé le lit de la petite rivière qui entretenait dans le jardin une agréable fraîcheur. M. Jaloureau avait exposé des tuyaux en papier bitumé qui offrent de grands avantages de prix et de durée pour la distribution souterraine des eaux dans les diverses opérations de l'horticulture. La serrurerie, la quincaillerie spéciale, les meubles pour parcs et jardins comptaient de nombreux exposants. Dans cette catégorie on a particulièrement distingué, au milieu de tous les produits de l'usine Tronchon, une volière, genre pagode, d'un charmant effet, ainsi que les clôtures en fer continu de la même maison. Une foule de meubles, d'ustensiles pour parcs et jardins avaient été envoyés par M. Borel; nous signalerons dans le nombre une nouvelle bordure en fonte imitant le bois rustique, et qui remplacera avec avantage celles en châtaignier, employées jusqu'à ce jour dans les jardins particuliers et dans les squares de promenades de la capitale. Un autre fabricant a eu l'idée d'appliquer le caoutchouc vulcanisé à la confection des sièges qui offrent ainsi une grande élasticité.

Dans la partie ouest de l'Exposition s'élevait un portique complet construit avec de la paille sulfatée et tissée d'après les procédés de M. J. Guyot, qui a su rendre ce produit végétal propre à une infinité d'usages sur lesquels nous avons eu l'occasion d'appeler l'attention de nos lecteurs. Les paillassons fabriqués au métier de M. Guyot sont aujourd'hui largement mis à profit pour les cultures potagères, l'arboriculture, comme pour la couverture des meules de fourrages et de céréales, des hangars et l'établissement économique de clôture de tout genre. Deux exposants, MM. Vicat et C. Willemot, continuent à faire une guerre acharnée aux insectes malfaisants qui pullulent sur notre globe : le premier, avec sa poudre de pyrèthre, plante de Caucase qu'il a naturalisée en France.

Nous avons gardé pour la fin quelques produits comestibles : les succulents cacaos de M. Choquart, les productions de la Martinique de M. Thébault-Nollet et le *Oued allah* de M. Brocard, qui marque de plus en plus sa place parmi nos meilleures liqueurs de table.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 4 juin 1860.

M. Pirogoff, le célèbre chirurgien de Saint-Pétersbourg, fait hommage du bel ouvrage qu'il vient de publier sous ce titre : *Anatomia tropica, sectionibus per corpora congelata triplici directione ductis illustrata. Anatomie tropique illustrée par des sections faites dans les corps congelés sous trois directions*. Ce livre n'est au fond qu'un commentaire ou une légende développée d'un magnifique atlas dont les planches, dessinées avec la plus grande habileté et gravées avec le plus grand soin, représentent toutes les parties du corps humain vues sous trois aspects différents, coupe transversale, coupe longitudinale, coupe médiane. Il y a plus de vingt ans que M. Pirogoff a eu l'ingénieuse idée d'exposer les cadavres qu'il voulait étudier à des froids de 8 degrés au-dessous de zéro pendant trois jours ; ils acquièrent ainsi la consistance du bois ; les organes mis à jour ne se déplacent plus et se présentent à l'observateur dans leur état réel, parce que la dilatation de l'eau renfermée dans les parties charnues contre balance la contraction des muscles ou des nerfs. Le corps congelé est ensuite partagé par la scie mécanique en tranches parfaitement nettes, qui peuvent n'avoir qu'un millimètre d'épaisseur. Pour arriver à produire sur le papier les sections et les tranches obtenues, on passe une éponge trempée dans l'eau chaude sur la surface congelée de manière à la dégeler doucement ; il se formera aussitôt une légère couche de glace transparente sur laquelle on applique une vitre divisée par des lignes qui se coupent en carré. L'organe se voit à travers ces surfaces transparentes, et sur un papier quadrillé de la même façon que la vitre, on le reproduit, sans aucune espèce d'erreur possible. Dès 1855, M. Pirogoff avait présenté à l'Académie des sciences quelques essais anatomiques faits dans cette direction, mais il y avait loin de là à l'atlas complet qu'il présente aujourd'hui et qui comprend quatre parties : les sections de la tête, du cou et de la moelle épinière ; les sections de la poitrine ; les sections de l'abdomen ; les sections des parties extrêmes. M. Pirogoff a inventé encore un autre procédé auquel il donne le nom d'anatomie sculpturale : au moyen d'un ciseau, d'un marteau et d'une scie, il met à nu les cavités du corps et les organes internes sans les défigurer par aucune section, et il les obtient dans les conditions mêmes où ils se trouvent dans la nature.

Il a constaté ainsi de la manière la plus évidente que les cavités de la bouche, du nez, du tympan, des canaux respiratoires et intestinaux, renferment seules de l'air; que partout ailleurs les parois adhèrent immédiatement aux enveloppes des organes; que pour les articulations mêmes, quelque dissemblables que paraissent leurs surfaces de contact, il n'y a entre ces surfaces aucun espace vide.

— M. Gratiolet offre un exemplaire du tirage à part de son mémoire sur l'encéphale du Gorille, *Gorilla Gina*. Il le résume lui-même comme il suit :

« Le plissement des surfaces cérébrales dans le Gorille est extrêmement pauvre, et cette pauvreté devient plus significative encore si l'on a égard à la taille gigantesque de ce monstrueux animal. Tous les détails des lobes et des plis le rapprochent évidemment des cynocéphales, en l'éloignant du chimpanzé au cerveau riche en circonvolutions compliquées. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire les avait déjà distingués génériquement dès 1852, d'après l'étude des caractères extérieurs, il avait reconnu l'infériorité du gorille, qui vient le second, et à distance. L'étude du cerveau confirme en tous points cette distinction. Le nom générique de *Gorilla*, proposé par ce naturaliste, doit, en conséquence, l'emporter désormais sur celui de *Troglodytis*, que préférèrent encore les zoologistes anglais. L'infériorité de ce singe ne nous paraît pas moins constatée; une ressemblance erronée et grossière, tirée d'une certaine conformité dans la configuration des épaules et des bras, ne nous semble pas, en effet, suffisante pour le rapprocher de l'homme; les caractères de l'encéphale ayant, dans une comparaison de ce genre, le pas sur tous les autres. Or, ces caractères font du gorille, malgré sa taille et sa force, le dernier, le plus dégradé de tous les singes anthropomorphes; et les faits anatomiques, éclairés par l'idée féconde des séries parallèles, nous conduisent à voir en lui l'orang des cynocéphales, de même que le troglodyte nous semble être celui des macaques, et le satyrus celui des gibbons, des semnopithèques et même des guenons.

— M. Brachet et son microscope solaire dioptrique, par immersion, viennent encore frapper à la porte de l'Académie; on les renvoie à M. Babinet qui doit être bien embarrassé au milieu de tant de notes énigmatiques dont un phénix ne trouverait pas le secret.

— M. Morren adresse pour le concours des prix Monthyon un long mémoire sur la classification du crétinisme ou des crétins.

Après avoir distingué le crétinisme du rachitisme et du scrofulisme d'une part, de l'imbécillité ou de l'idiotisme de l'autre, il établit trois classes de crétins : les crétins féconds d'une fécondité continue, les crétins féconds d'une fécondité passagère ou intermittente, les crétins d'une fécondité nulle ou stériles. Au point de vue de la saine philosophie ou même de la saine physiologie, la fécondité prise pour base de classification nous semble une grave erreur.

— M. Robin d'Angoulême adresse une note sur le parti qu'il a tiré de la sciure de bois de noyer comme matière colorante dans la teinture et comme base de la préparation d'une encre qu'il recommande comme excellente. Dans notre vieille et chère Bretagne, où le chêne et le noyer sont des essences très-communes, c'est à la sciure de bois de châtaignier qu'on donne la préférence comme matière tinctoriale, et nous pensons qu'on n'a pas tort.

— M. Loiseau transmet, par l'intermédiaire de M. Bertrand, le résumé d'un ouvrage inédit intitulé *Cosmogonie et géogénèse ou origine de l'univers*, d'après les idées que Laplace a formulées dans un chapitre supplémentaire de son *Exposition du système du monde*.

— M. Pucheran transmet la suite de ses recherches sur les caractères zoologiques des mammifères aquatiques dans leurs rapports avec les fonctions de la locomotion.

— M. Fuchs, médecin en chef de l'hôpital général de Vienne, réclame la priorité de l'invention du laryngoscope récemment présenté à l'Académie par M. Czermak, et qui a fait une si grande sensation dans le monde médical à Paris. M. Flourens, devant qui M. Czermak a fait fonctionner son appareil, déclare qu'il est en effet très-ingénieux et très-efficace, qu'il aura certainement sa part des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, qu'il importe, par conséquent, d'examiner sérieusement à qui revient la gloire de l'idée première et de la construction.

— Le nom du physicien auteur d'un mémoire sur la densité de la glace nous a échappé; nous avons entendu seulement qu'il regarde comme très-exact le chiffre 0,9175, auquel il est arrivé comme Grunert, mais par une méthode complètement différente.

— M. Du Moncel présente un mémoire sur l'accouplement des piles en séries composées chacune de plusieurs éléments. On sait que si une pile composée d'un certain nombre d'éléments a trop de tension et pas assez de quantité, on peut augmenter l'une de ces qualités au préjudice des autres, en groupant en quantité

deux ou plusieurs de ces éléments et réunissant en tension les groupes ainsi formés; cette disposition est connue sous le nom de groupement, en séries; or, il ne paraît pas qu'on se soit occupé jusqu'ici des lois qui le régissent, et c'est la lacune que M. Du Moncel a voulu combler. En appelant n le nombre total des éléments, a le nombre des éléments réunis en tension, b le nombre des éléments réunis en quantité, de sorte que l'on ait $n = a + b$; I l'intensité du courant de la pile disposé en séries, E la force électro-motrice, R la résistance intérieure de la pile, r la résistance extérieure du circuit; il trouve, d'après les lois de Ohm

$$I = \frac{n E}{a R + b r};$$

et comparant cette intensité du courant de la pile disposée en séries, avec les deux intensités qu'elle manifesterait si tous les éléments étaient disposés en tension ou en quantité il arrive à cette conclusion que les avantages qu'on peut avoir à grouper les éléments par séries, ne peuvent subsister qu'entre certaines limites dépendantes de la valeur relative des résistances extérieure et intérieure et du mode d'accouplement. Il formule ensuite la règle pratique suivante, qui devra présider au mode de groupement en séries: 1° r étant plus grand que R . Divisez successivement la résistance totale r des n éléments par 2, 3, 4, etc., jusqu'à ce que vous obteniez des quotients qui comprennent entre eux la résistance donnée R ; le diviseur correspondant à la limite supérieure sera le nombre des éléments que vous devrez, dans chaque groupe, réunir en quantité. 2° Si r est plus petit que R , divisez la résistance R d'un élément par 2, 3, 4, jusqu'à ce que vous trouviez deux quotients qui comprennent entre eux r ; le diviseur correspondant à la limite inférieure de r sera le nombre des éléments à réunir en quantité dans chaque groupe. 3° Si la résistance r n'est pas comprise entre les quotients correspondants

aux diviseurs extrêmes 2 et $\frac{n}{2}$, le groupement par série sera désavantageux; la pile devra être toute disposée en tension ou en quantité. 4° Si le diviseur qui fixe le nombre des éléments à disposer en quantité ne divise pas exactement le nombre total n des éléments, on prendra le diviseur précédent.

— M. James Forbes transmet un nouveau volume des *Mémoires de la Société royale d'Édimbourg*.

— La Société scientifique, industrielle et agricole de la Sarthe

annonce qu'elle tiendra le dimanche 24 juin sa séance solennelle d'installation ou d'inauguration; elle serait bienheureuse si quelques-uns des membres de l'Académie des sciences lui faisaient l'honneur de se constituer ses patrons.

— M. Valenciennes lit une note sur la classification des madrépores, dans laquelle il fait ressortir la différence considérable, en tant qu'il s'agit d'individus appartenant à un même genre ou à une même espèce, entre les madripores de la mer des Antilles et ceux du détroit de Malaga, dans les environs de Poulo-Pinang. Deux magnifiques échantillons de ces curieux polypes, *madripora expansa*, *madripora circinata*, figurent sur la table de lecture et M. Valenciennes fait circuler d'admirables images photographiques prises par M. Poiteau et qui les représentent avec une fidélité absolue jusque dans leurs plus petits détails.

— M. Flourens prend date, dans une très-courte lecture, pour une découverte qui sera accueillie avec une admiration universelle. Il s'agit d'os d'un fœtus, colorés dans le sein de la mère, dans le régime alimentaire de laquelle on avait fait entrer la garance. Les curieuses expériences de Duhamel étaient presque oubliées, lorsqu'un siècle après, dans la séance du 3 février 1840, M. Flourens qui les avait reprises depuis quelque temps déjà, montra à ses collègues des squelettes de pigeon colorés, après quelques jours, par l'addition aux aliments de petites quantités de garance ou d'alizarine. Mais jusque-là l'animal dont les os étaient rouges, avait pris lui-même la matière colorante; elle s'était directement introduite dans son propre sang, et du sang elle avait passé dans les os. Dans la nouvelle série d'expériences, au contraire, c'est à la nourriture de la mère que la garance a été ajoutée, et du sang de la mère elle a passé dans le sang du fœtus, pour atteindre ensuite ses os. Il y a donc, ce que l'on ignorait encore, ou du moins ce qui n'était pas encore démontré, une communication entre les deux sangs, celui de la mère et celui du fœtus. Les pièces ou les diverses parties du squelette ou os colorés du fœtus présenté par M. Flourens à l'Académie, ont vivement attiré l'attention; chez le tibia droit et son péronné, la substance de l'os était fortement colorée, tandis que le périoste était complètement incolore.

— A l'occasion de cette communication qui fera époque dans la science et qui fait grand honneur à son auteur, M. Coste prend date à son tour pour un fait sinon semblable, du moins apparte-

nant au même ordre de phénomènes ou de relations entre la mère et sa progéniture. M. Coste a constaté récemment que certaines qualités ou certains vices appartenant à la mère se retrouvent déjà dans l'œuf ou l'embryon, et se montrent visibles à côté du germe d'où naîtra l'individu. Supposons, par exemple, car c'est le cas observé par M. Coste, qu'il s'agisse des truites saumonées, et de la qualité ou substance particulière qui communique à leur chair sa couleur et son goût caractéristique. Dans l'œuf de ces truites, tout près du germe, on apercevra un petit noyau de matière colorée qui semble placée là comme en réserve pour donner un jour à la chair la qualité de chair saumonée; de telle sorte que, si on ne place pas le poisson dans des conditions ou dans un milieu impropres au développement de ce principe *sui generis*, la chair du poisson sera incessamment saumonée. Le développement du germe se fait comme on sait par segmentation de la matière de l'œuf ou du vitellus, par son partage en sphères successives donnant elles-mêmes naissance à de nouvelles sphères; or, l'observation prouve que le principe spécial de ce qu'on pourrait appeler le *saumonage* se partage entre toutes les sphères nées de la segmentation et qu'elles en sont réellement imprégnées. Ce n'est encore qu'une exposition vague; M. Coste entrera plus tard dans les développements; mais ces quelques mots suffisent pour montrer que ces nouvelles observations jettent déjà un demi-jour sur la question si obscure et si mystérieuse de l'hérédité, de la transmission héréditaire des qualités et des germes.

— M. J. H. S. Beau, médecin de l'hôpital de la Charité, lit le résumé de ses recherches expérimentales sur la mort par submersion, phénomène très-diversement interprété. On conçoit bien qu'un animal submergé meure par suite de l'interception de l'air; mais on ne conçoit pas que l'eau ne pénètre pas en grande quantité dans les voies pulmonaires. Quelle est la cause qui s'oppose à la libre pénétration du liquide ambiant? telle était surtout la question qu'il fallait résoudre par l'observation directe. Les expériences de M. Beau ont été faites sur des chiens de petite taille dont les mouvements étaient facilement dominés par un aide. *Première expérience* : un chien est plongé rapidement dans un baquet plein d'eau, les pattes et le museau dirigés en haut, le dos faisant face au fond du baquet. Dans le premier moment de l'immersion, l'animal fait une inspiration d'eau suivie d'une expiration saccadée, qui n'est pas autre chose que de la toux avec ex-

pulsion d'une assez grande quantité de bulles d'air. A partir de ce moment, on n'observe plus ni mouvements respiratoires ni bulles d'air ; l'animal fait des efforts , mais sans inspirations ou aspirations réelles ; au bout de quatre minutes il est mort ; les lèvres sont serrées, la glotte est contractée de manière à fermer le passage à l'air ; il y a une petite quantité variable d'eau écumeuse dans les petits rameaux des bronches. Cette contraction de la lèvre et des glottes qui avait pour but de s'opposer à la pénétration de l'eau, est-elle la seule cause qui s'oppose à cette pénétration ? *Deuxième série d'expériences* : on introduit une canule par une ouverture faite à la trachée d'un chien, et on le plonge dans l'eau comme précédemment. Tout se passe comme dans la première expérience : inspiration avec pénétration d'un peu d'eau par la glotte et la canule, toux avec émission d'air sous forme de bulles, ni inspirations ni aspirations subséquentes ; mort ; lèvres et glotte serrées ; petite quantité d'eau variable dans les voies bronchiques. L'occlusion des lèvres et de la glotte n'est donc pas l'unique cause qui empêche l'eau de pénétrer dans les bronches. Le même instinct organique qui s'oppose à la pénétration de l'eau par les lèvres et la glotte, empêche l'aspiration de l'eau par la canule ouverte. L'aspiration de l'eau est-elle arrêtée par quelque condition physiologique qu'on puisse écarter ? *Troisième série d'expériences* : on introduit une canule dans la trachée d'un chien, et on le plonge dans l'eau , en laissant la tête dehors, de telle sorte que l'eau ne puisse arriver dans la poitrine que par l'ouverture de la canule. Première inspiration faisant entrer de l'eau dans les bronches ; toux avec expulsion d'une partie de l'eau et d'air sous forme de bulles ; arrêt des mouvements respiratoires ; efforts de l'animal ; retour des mouvements respiratoires ; inspiration avec introduction d'eau et expiration sans toux ; échange incessant entre l'air des bronches et l'eau du baquet ; bientôt il ne sort plus que de l'eau de la canule ; mort ; arbre bronchique littéralement et tout entier rempli d'eau non écumeuse ; les lèvres et la glotte ne sont plus resserrées. L'obstacle à l'introduction de l'eau qui existait quand les orifices naturels des voies aériennes étaient submergés, ne subsiste donc plus quand ces orifices sont libres. Cette immersion des orifices naturels est donc chez les animaux qui se noient la condition de l'occlusion spasmodique des sphincters respiratoires et d'arrêt des mouvements de la respiration. L'eau écumeuse que l'on trouve dans les voies bronchiques provient de l'inspiration faite

dans le premier moment où l'animal est surpris par l'immersion. *Conclusion.* Le genre de mort chez les noyés ressemble extrêmement à celui qui résulte d'un état tétanique des muscles respiratoires.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de zoologie et d'anatomie comparée, en remplacement de M. Owen, nommé associé étranger. La section avait présenté en première ligne M. Rathke, à Königsberg; en deuxième ligne et par ordre alphabétique, MM. Delle Chiaje, à Naples; Nordmann, à Helsingford; Purkinje, à Prague. Au premier tour de scrutin, M. Rathke est nommé correspondant par 42 voix sur 43 votants, contre une voix donnée à M. Nordmann. Nous avons vu avec un vif regret que l'illustre physiologiste de Prague, M. Purkinje, l'auteur immortel de la découverte de la vésicule germinative et du mouvement vital des membranes urinaires, non-seulement n'a pas été nommé, mais n'a pas même obtenu une seule voix. Nous avons entendu après la séance beaucoup de membres très-compétents affirmer que c'est un malheur véritable qu'un nom aussi éminent que le nom de Purkinje ne soit pas encore inscrit sur les tableaux de notre Académie des sciences. La section, cependant, n'a pas agi à la légère, elle a examiné à fond les titres des candidats, mais elle tient avant tout à s'adjoindre les savants qui se sont placés au premier rang de la zoologie ou de l'anatomie comparée. M. Purkinje est plutôt physiologiste, médecin et écrivain vulgarisateur de premier ordre. Une seconde présentation aura lieu dans la prochaine séance, et il est très-probable que l'élu sera M. Nordmann, placé cette fois en tête de la ligne, mais qui trouvera dans M. Van Beneden un concurrent sérieux. Nous avons reçu de Prague, il y a quelques jours, une analyse complète des nombreux et importants travaux de M. Purkinje, puisse-t-elle produire sur l'esprit des académiciens l'effet qu'elle a produit en Allemagne et sur nous!

— L'Académie procède encore à l'élection d'un correspondant dans la section de géométrie en remplacement de M. Plana, devenu membre correspondant. La section avait présenté, en première ligne, M. Kummer, à Berlin; en seconde ligne et *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Cayley, à Londres; de Jonquières, à Toulon; Kronecker, à Berlin; Richelot, à Königsberg; Rosenhain, à Vienne; Sarrus, à Strasbourg; Sylvester, à Woolwich; Thomson, à Glasgow; Weierstras, à Berlin. Au premier tour de scrutin M. Kummer, ainsi que nous l'avions

prévu, est nommé correspondant par 38 voix sur 42 votants, contre deux voix données à M. de Jonquières, et une à M. Sylvester.

— M. Paul Garnier, notre célèbre horloger, présente une série d'appareils qu'il a construits pour la démonstration de la théorie de M. Phillips relative aux courbes terminales des spiraux isochrones.

« Parmi toutes les propriétés qu'offre la théorie de M. Phillips par rapport à l'isochronisme et que démontrent ces appareils, il en est une qui peut se constater immédiatement et qui est complètement d'accord avec les idées le plus généralement admises dans la pratique. Elle consiste en ce que, dans son fonctionnement, le spiral doit autant que possible se déformer concentriquement à l'axe du balancier.

« C'est ce que constatent les spiraux de quatre des appareils, dont les courbes sont théoriques, tandis que les deux autres ont des spiraux construits en dehors des nouveaux principes, pour servir de points de comparaison et justifier l'exactitude de la théorie de M. Phillips.

« Parmi ces spiraux, il en est dont les courbes extrêmes aboutissent au centre du balancier, une autre dont les mêmes courbes se composent de deux demi-ellipses ; et un dernier dont les courbes extrêmes se composent de deux quarts de cercles, réunis par une droite ; le rayon des quarts de cercle étant moitié de celui des spires.

« Ces appareils, basés sur des principes qui sont d'un grand intérêt pour l'horlogerie, sont appelés à figurer incessamment à l'exposition de Besançon, où ils devront d'autant plus attirer l'attention que ce pays est un centre important de cette précieuse industrie. »

— MM. Charles Drion, professeur de physique, et Loir, professeur de chimie à la Faculté de Besançon, adressent un travail expérimental fait en commun sur une nouvelle méthode de liquéfaction des gaz. Elle consiste à hâter la vaporisation de certains liquides par l'introduction d'un courant d'air extrêmement divisé ; cette évaporation, presque subite, fait naître un froid très-considérable qui détermine à son tour la congélation du liquide. En opérant d'abord sur l'éther et le faisant évaporer presque subitement, on fait naître un froid de -34 degrés qui suffit à la liquéfaction de l'acide sulfureux. L'acide sulfureux, liquide à son tour, vaporisé presque spontanément, produit un froid de -50 degrés

qui liquéfie le gaz ammoniac. L'ammoniac liquéfié et vaporisé instantanément donne un froid de -65 degrés qui liquéfie l'acide carbonique; l'acide carbonique liquide, vaporisé de la même manière, procure un froid de -87 degrés. Les deux habiles expérimentateurs ont combiné un appareil très-simple, à l'aide duquel on fait passer immédiatement, au moyen du froid produit par la vapeur d'éther, à l'état liquide, le gaz acide carbonique né dans le sein d'un tube du bicarbonate de soude chauffé quelque peu. Ils ont constaté que, quand on suspend l'action réfrigérante de la vapeur d'éther, le carbonate reprend l'acide carbonique dégagé; comme aussi, qu'aux températures excessivement basses de -67 degrés dont ils disposent, les combinaisons chimiques ne s'effectuent plus; l'acide sulfureux, par exemple, ne se combine plus avec l'ammoniac. Nous prions instamment MM. Drion et Loir de constater si, en effet, le carbone est dissous dans l'acide carbonique, comme le soufre dans le sulfure de carbone; un physicien allemand a émis cette opinion, et elle préoccupe grandement les chercheurs de diamants.

— M. Hermite présente une nouvelle suite des recherches analytiques du R. P. Joubert, qui aurait déduit de sa méthode la démonstration de propriétés nouvelles des fonctions elliptiques découvertes par M. Kronnecker.

— M. Frémy annonce qu'en poursuivant ses recherches sur la combustibilité des tabacs dont il a déjà entretenu l'Académie, M. Schlœsing a en effet constaté que des plants de tabacs arrosés avec des eaux contenant un sel de potasse ont donné des feuilles très-combustibles, tandis que les plants arrosés de solutions de sels de chaux ont donné des feuilles qui brûlaient mal ou incomplètement. Mais un fait curieux, qui se rattache à ceux observés par M. Boussingault, c'est que le chlorure de potassium communique au tabac une combustibilité relativement faible, tandis que le sulfate de potasse est au contraire très-efficace.

— M. Jourdain demande l'examen par une commission d'un nouveau mémoire sur les fonctions corrélatives de l'appareil rénal chez les oiseaux : sa conclusion principale est que les fonctions de l'appareil rénal chez les oiseaux sont analogues à celles de l'appareil des reptiles et non pas de l'appareil des mammifères.

— M. Chevandier, correspondant de la section d'agriculture et d'économie rurale, lit l'observation extrêmement curieuse d'un fœtus de vache long de 48 centimètres, resté sans décomposition dans l'utérus cinq mois et demi après la mort, expulsé à la suite

d'un nouvel accouplement, mais expulsé à l'état de momie.

— M. Charles Sainte-Claire Deville fait, au nom de MM. Henry Sainte-Claire Deville et Debray, la communication suivante :

« Nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie :

1° Deux lingots de platine pesant ensemble 25 kilogrammes, fondus dans le même four et coulés dans une lingotière de fer forgé. La surface du métal, qui s'est moulé avec une grande perfection, porte l'empreinte des caractères gravés en creux sur les parois de la lingotière. Nos expériences prouvent que le platine peut se fondre en aussi grandes masses que l'on voudra, qu'une fois fondu, il se comporte comme l'or et surtout comme l'argent, exigeant du fondeur exactement les mêmes précautions qui sont nécessaires pour le moulage des métaux précieux.

2° Une roue dentée en platine, moulée dans le sable ordinaire des fondeurs. L'appareil composé, comme à l'ordinaire, d'un trou de coulée, du vide qui doit contenir la pièce et d'évents pour la sortie de l'air et du métal en excès, s'est entièrement rempli de métal fondu, et toutes les surfaces liquides de ce métal se sont trouvées, à la fin de l'opération, sur le même plan horizontal. Le platine a conservé pendant quelques instants sa liquidité, sans doute à cause de la faible conductibilité de la matière du moule. Nous fournissons ainsi une preuve nouvelle de la perfection des moyens de la voie sèche pour donner au platine toutes les formes que l'on désirera.

Les matières qui ont servi à ces expériences proviennent du traitement par le feu des minerais et de la monnaie de platine, que le gouvernement russe a bien voulu mettre à notre disposition par l'intermédiaire de M. Jacobi qui a suivi toutes les expériences dont nous soumettrons plus tard le détail au jugement de l'Académie.

Nous annoncerons seulement aujourd'hui que nous avons contrôlé par expérience, sur une grande échelle, les procédés de fabrication décrits dans le mémoire déjà présenté par nous à l'Académie; que nous avons été assez heureux pour les voir réussir facilement entre nos mains; enfin que les perfectionnements que nous y avons apportés, surtout pour obtenir par la voie sèche du platine parfaitement pur, au moyen du minerai, rentrent tous dans les principes qui nous ont guidé dès le commencement de nos travaux. »

Nous renvoyons à notre prochaine livraison les communications de MM. Cahours et Pouchet.

VARIÉTÉS.

De la Goutte, de sa nature ; de ses causes, de son traitement préservatif, palliatif et curatif, par M. Galtier Boissière. De la Gymnastique Triat, par M. Paul Féval.

Un médecin, bon, dévoué, estimé et aimé de tous ses confrères, M. P. Galtier Boissière, a publié récemment une monographie excellente, la meilleure, quoique la moins prétentieuse, des monographies de la goutte; et presque en même temps un autre de nos amis, romancier célèbre entre les plus célèbres, M. Paul Féval, a cru remplir un devoir de conscience en exaltant de nouveau les bienfaits de la Gymnastique. Or, la gymnastique rationnelle ou physiologique, telle que l'a conçue et la pratique l'incomparable Triat, est le plus rude adversaire de la goutte: et voilà comment nous avons été amené à parler à la fois de M. Galtier Boissière et de M. Paul Féval, de la goutte et de la gymnastique, d'une maladie redoutable et d'un exercice éminemment salulaire. Nous n'avons pas la prétention d'avoir autant de bon sens pratique et d'habitude du langage technique que M. Galtier Boissière, autant d'imagination, de verve et d'esprit que M. Paul Féval; nous analyserons donc avec ses propres paroles, la monographie du docteur, accueillie favorablement par toutes les écoles; nous emprunterons à l'écrivain quelques citations piquantes, et nous croirons avoir fait une bonne action, un bon article.

Historique de la Goutte. Partout où il s'est trouvé des hommes fortement musclés, pouvant se procurer amplement le vivre et le couvert, sans être tenus à faire personnellement un travail qui les obligeât à un grand exercice journalier du corps en plein air, la goutte est apparue. Elle a été très-commune là où quelques-uns ont pu se reposer entièrement, et jouir par le rude travail corporel des inférieurs ou des esclaves, d'une satisfaction accordée à tous leurs besoins ou à tous leurs désirs, nourriture succulente, vêtements moelleux, habitations fastueuses, plaisirs somptueux et enivrants: la goutte fut appelée longtemps *la maladie des maîtres*. Il y a plusieurs mille ans qu'elle s'est dressée en face de ses victimes et qu'elle s'est écriée comme dans le poème de Lucien: « Qui ne connaît l'indomptable podagre, la reine des douleurs? Rien ne peut apaiser mon courroux; ni le sang des victimes

immolées, ni la fumée des plus précieux encens, ni les plus riches offrandes, tous les efforts du divin Apollo-Péan, le médecin des dieux, ni ceux de son fils, le savant Esculape, ne peuvent rien contre moi. » Les médecins grecs, arabes, romains, l'ont décrite avec une exactitude effrayante; les philosophes, les moralistes, les poètes, les fabulistes, l'ont discutée, analysée, chantée, contée. Qui ne connaît le spirituel apologue, *la Goutte et l'Araignée*, dans lequel La Fontaine nous montre la goutte fuyant les palais peuplés de médecins, se cachant dans une cabane pour en sortir bientôt, parce que son hôte la malmènera, et "allant tout droit se giter chez un prélat qu'elle condamne à jamais du lit ne bouger ?

Nature de la Goutte. Sydenham, dans un moment d'heureuse inspiration, fit le premier ce rapprochement bien simple : La goutte *produit souvent la pierre des reins*; il fit le premier cette conjecture hardie : *Peut-être aussi que la pierre des reins est une portion de la matière morbifique de la goutte*. Ce que Sydenham proposait sous la forme timide d'un peut-être, devint pour Frédérick Hoffmann un dogme. Scheele, en 1776, découvrit dans les calculs urinaires un acide qu'il nomma lithique et qui est l'acide urique des modernes; Tennant trouva le même acide dans les tophus, ou incrustations articulaires des gouteux; Mazuyer reconnut que l'acide urique existait dans ces concrétions à l'état d'acétate de soude; et, dès 1829, M. Cruveilhier vit dans cet urate la cause matérielle de la goutte. MM. Garrod et Lehmann, en analysant directement le sang des gouteux, démontrèrent qu'il contenait un excès d'acide urique, ce qui n'arrive pas dans le cas de simples rhumatismes. Plus récemment encore, MM. Favre et Viderhold ont constaté la présence, dans la transpiration cutanée et les produits de l'expiration, d'acide urique, ou d'acide sudorique isomère de l'acide urique : si l'on rapproche ce fait de celui avancé par Santorini et Godard, que la goutte est toujours précédée d'une diminution de la transpiration cutanée; on comprendra mieux quel rôle joue l'acide urique dans la production de la goutte. Elle est essentiellement constituée par une altération résultant d'un excès d'acide urique qui fait surtout sentir sa présence au sein des articulations. Dans ce passage d'Ambroise Paré: «Le vocable goutte qui, en françois, luy peut avoir été attribué parce que les humeurs distillent goutte à goutte sur les jointures, ou, pour ce que une seule goutte de cette humeur fait douleur très-grande;» substituez acide urique au mot humeur et

vous aurez le secret de cette cruelle ennemie du genre humain.

Genèse de la Goutte. Les aliments d'origine animale ou végétale peuvent tous, quelques divers qu'ils nous paraissent, être ramenés à deux espèces ou principes immédiats, servant, les uns à la formation et à la rénovation des organes, les autres, au maintien de notre température propre. Les premiers sont azotés ou contiennent à la fois de l'oxygène, de l'hydrogène, du carbone et de l'azote. Les seconds contiennent seulement de l'oxygène, de l'hydrogène et du carbone. L'acte fondamental de la vie consiste dans l'oxydation de ces deux sortes d'aliments ou matériaux nutritifs. Ce travail moléculaire incessant se fait par l'action de l'oxygène atmosphérique aspiré, et a pour résultat de rendre les aliments assimilables ou éliminables : tant qu'il se fait normalement, la santé se soutient; mais quand il s'accomplit d'une manière insuffisante ou irrégulière, la maladie commence. Les aliments azotés sont ceux qui ont le moins d'affinité pour l'oxygène; le dernier terme de leur combustion est leur métamorphose en urée soluble et facilement éliminée par les urines; si la combustion est incomplète, il se forme non plus de l'urée, mais de l'acide urique moins oxygéné, moins soluble, plus difficilement éliminable, qui reste en excès dans l'organisme, et dont la présence se produit par divers phénomènes morbides, parmi lesquels la goutte tient le premier rang. Les carnassiers du genre *Felis* réduits, dans les ménageries à l'état d'animaux de cabinet, cette expression pittoresque est de M. Galtier Boissière, y meurent tous avec des dépôts d'urate dans les articulations et les viscères. Si l'obstacle à la combustion incomplète n'est qu'accidentel ou passager, la production de l'acide urique est momentanée, elle s'arrête avec la cessation de l'obstacle; si l'obstacle est permanent, l'altération du sang persiste, l'idiosyncrasie se forme, la diathèse se produit, la cachexie peut survenir.

Prodromes et symptômes de la Goutte. Quelques jours avant le paroxysme ou l'attaque : abattement, assoupissement, bâillement, sommeil agité, lassitude générale, digestion difficile, appétit irrégulier, salive abondante; après le repas, sensations brûlante dans l'estomac, froid à l'épigastre, quelquefois vomissements acides, constipation opiniâtre, hémorrhoides, dysurie, urine rare, colorée, se troublant par le refroidissement, laissant déposer un sédiment briqueté; peau sèche, démangeaisons, picotements, tiraillements, crampes; quelquefois toux avec sécrétion copieuse de la muqueuse trachéenne, mouvement fébrile univer-

sel, frissons, bouffées de chaleur à la figure, tête lourde, bourdonnement dans les oreilles, gonflement et plénitude des veines du membre qui va être envahi. Un peu avant l'attaque, urines claires et assez abondantes. L'attaque survient en général au milieu de la nuit, et soixante-dix fois sur cent la première articulation malade est celle du gros orteil de l'un des pieds; contraction violente avec élancements et pulsations; sensation de brûlure et de dilacération; tuméfaction molle, peau rouge, veines remarquablement pleines. Vers la fin de l'accès, urines colorées, troubles, chargées de sels. Après de nombreux accès, goutte chronique ou saturée; diathèse et cachexie; dépôts inorganiques dans les jointures; envahissement de toutes les grandes articulations, poignet, genou, coude, épaule, hanchemême, mais très-rarement; douleur et engourdissement général des jointures; crampes et convulsions des tendons et des muscles, le plus souvent aux jambes. Quand l'acide urique ou le sang altéré ne peut plus atteindre les extrémités, il reflue vers le centre et envahit quelque organe interne, c'est la goutte remontante ou viscérale.

Causes de la Goutte. Causes subjectives : 1° conformation héréditaire et acquise; les gens qui deviennent facilement gouteux sont doués de muscles puissants, ont une grosse tête, de larges épaules, une poitrine rebondie et un abdomen proéminent. 2° Hérédité : son influence est incontestable, mais elle n'est pas complètement fatale; on peut s'en défendre ou s'y soustraire. 3° Les poètes ont dit que la goutte était fille de Bacchus et de Vénus; les médecins ayant trouvé cela charmant l'ont répété à l'envi; ne serait-il pas tout aussi joli et plus juste de dire qu'elle a pour mère la blonde déesse dont les bienfaits nous procurent une abondante nourriture, et pour père le dieu indolent qui préside au repos du corps : alors Cérès et Morphée remplaceraient le dieu du vin et la mère des amours. Causes objectives : 1° profession : la vie sédentaire, ou l'inertie musculaire, prédispose grandement à la goutte; Saint Grégoire le Grand, de la constitution la plus saine en apparence, mais livré sans relâche au travail du cabinet, souffrit de la goutte pendant trente ans, et ne pouvait plus écrire qu'avec deux doigts, les seuls que la chiragre eût laissés bons. 2° Nourriture : la bonne chère est plus dangereuse encore que le repos des muscles; une nourriture trop abondante ou trop forte, relativement à la dépense par le travail musculaire, rend comme impossible la combustion complète des aliments et amène l'excès d'acide urique : le vin et les boissons alcooliques n'ont

pas une influence prédominante ou fâcheuse, non plus que les boissons aromatiques, café, thé, chocolat. Causes extérieures ou physiologiques : l'influence du froid ou de la chaleur n'est pas très-marquée. Causes morales : le chagrin et les passions tristes, qui dépriment l'individu et le laissent tomber dans l'inaction, le prédisposent à la goutte.

Diagnostic de la Goutte. Il faudra lire dans la monographie les caractères distinctifs du rhumatisme et de la goutte. La goutte est caractérisée par la présence de l'acide urique à l'état cristallin dans les urines, par la gravelle urique, par l'excès d'acide urique dans l'urine avec sédiment rougeâtre.

Pronostic de la Goutte. La goutte est en elle-même une maladie grave, tant à cause des douleurs affreuses qu'elle amène dans les jointures, qu'à cause des graves accidents que peut entraîner la fluxion du sang altéré vers des organes essentiels à la vie. Elle n'est pas incurable, mais elle est moins encore un brevet de longue vie. Il importe grandement de la combattre de bonne heure pour empêcher les incrustations, qui sont un commencement de diathèse ou de cachexie très-difficiles à enrayer.

Traitement et guérison de la Goutte. La goutte n'est pas une individualité toujours semblable à elle-même ; mais un ensemble d'états maladiques variables entre certaines limites chez chaque individu et à chaque période du mal. Pour la soulager ou la guérir il s'agit de lui opposer non pas telle ou telle drogue, mais un ensemble de moyens appropriés à chaque cas particulier ; sans perdre de vue les causes productives générales. Comme il faut que le médecin intervienne nous serons très-bref. Le traitement rationnel de la goutte comprend trois choses : 1° modifier par le régime et les habitudes la conformation organique qui y prédispose ; les grands modificateurs par excellence sont la sobriété et l'exercice, marche, gymnastique, travail corporel fatigant deux fois par jour. 2° Calmer les douleurs, diminuer et arrêter l'altération du sang que produisent les attaques : le médicament par excellence de la goutte est le colchique ; son effet palliatif est certain ; mais autant son efficacité pour calmer les douleurs est incontestable, autant son action sur l'organisme devient pernicieuse, s'il est mal administré, si on s'en sert mal à propos, ou si on en use trop longtemps : il faut donc ne s'en servir que comme d'un coup de fouet pour chasser la douleur et rendre au malade la faculté de se mouvoir ; l'exercice et le régime doivent faire le reste. 3° Tâcher de faire dissoudre et éliminer les concrétions. Le moyen

est l'emploi des alcalis à l'intérieur sous forme de carbonate de soude, ou d'eau de Vichy; à l'extérieur sous forme de liniments alcalins, solution de potasse au dixième.

Conclusions. La goutte nous attaque surtout parce que nous négligeons d'exercer habituellement d'une manière convenable et dans leur ensemble les divers organes dont le Créateur nous a pourvus pour le développement entier de notre être; parce que nous ne nous appliquons pas suffisamment, par l'énergie du corps, autant que par l'activité de l'âme, à notre propre perfectionnement et celui de nos semblables. La science comme la morale enseignent et démontrent que le travail corporel et le travail intellectuel sont dans leur indispensable union une condition absolue de notre bien-être.

Consulté par Descartes sur le moyen de rendre les hommes meilleurs et plus heureux, un grand médecin répondait : « Il faut aimer Dieu par-dessus tout et nos semblables comme nous-mêmes. Il faut avantager de plus en plus chacun dans son âme et dans son corps de la culture morale, artistique, littéraire et scientifique pour obtenir en retour de tous dans la famille et dans chaque individu un travail corporel intelligent, alors aussi utile à leur personne que profitable au bien-être de tous leurs semblables. »

La sage et saine philosophie de M. Galtier Boissière nous a entraîné, nous avons à peine le temps de jeter en courant quelques phrases pittoresques de M. Paul Féval.

« Que ne donnerait pas un père pour savoir au juste ce que c'est que cet art nouveau, ou tout au moins puissamment rajeuni, qui seul combat en victorieux les fatales influences des habitudes et de l'atmosphère parisiennes?...

« Je songeais ainsi l'autre jour en admirant au gymnase de l'avenue Montaigne cette foule composée d'artistes célèbres, d'hommes de lettres et d'hommes de guerre, de princes, d'enfants, de magistrats, cette foule en sueur, cette foule passionnément acharnée à la conquête de la santé, cousine germaine du bonheur. Ils étaient là tous, les uns amoindris déjà par l'âge, les autres livrant, au contraire, l'indécise bataille de la puberté; ils luttaient franchement, gaiement et ardemment contre l'injure de ce mortel tyran de la vie civilisée, l'immobilité, qui va décimant et torturant surtout les favoris de la richesse, de l'art et de la pensée. Aux galeries, je voyais quelques femmes suivant d'un œil attendri dans les rangs, celle-ci un pauvre enfant qu'elle avait amené

souffreteux et qui déjà bondissait sous l'aiguillon de la jeunesse, secouant au vent de la course les masses humides de sa chevelure; celle-là un vieillard, son père ou son mari, dont la taille, naguère courbée, retrouvait des poses viriles, et dont la physionomie ravivée chantait le triomphe du mouvement terrassant la douleur.

« Je n'entendais que des rires, mêlés à de joyeuses paroles. Étrange hôpital, celui-là, où le malade tire de lui-même le médicament, où la gaieté déborde, noyant la souffrance, où la vieillesse elle-même peut prendre sa part du plaisir enfant!

« Au milieu de tous ces malades et de tous ces gens bien portants, car il y avait là des uns et des autres, un homme était debout, image de la force calme et de la rayonnante vitalité. Sa voix vibrante semblait communiquer l'énergie aux plus faibles, la jeunesse aux plus mûrs, l'entrain et la vaillance à tous. Tous les regards étaient fixés sur lui : les enfants lui souriaient, comme s'ils l'eussent remercié des belles couleurs qui brillaient à leurs joues; les autres, ceux qui descendent, au contraire, la pente opposée de la vie, semblaient lui dire : Vous avez arrêté notre chute, et ils le remerciaient aussi.

« Je reconnaissais parmi ceux-ci plusieurs personnages très-influents, quelques-uns même très-réellement puissants. Certaines vérités ont péri faute d'appui ou faute de lumière; celle-ci ne peut courir aucun risque pareil. La ville entière, et volontiers dirions-nous la France, connaît cette maison de régénération physique, haute et large comme un temple. Voilà des années qu'elle existe, toujours pleine et toujours bénie. On ne rencontrerait pas sa rivale en tout l'univers. Les étrangers viennent visiter avec admiration les prodigieux gréements de sa voûte et compter les étapes des voyages aériens qui se peuvent faire le long de ses voies suspendues. Je ne pense pas que, dans l'*ephebeum*, il y eût cette profusion de mâts, ces barres multipliées, ces pièces de voltige savamment entendues, ces fiers chevaux, ces systèmes d'échelles et ces innombrables cordages, à l'aide desquels l'homme plane à quarante pieds du sol comme un oiseau. Tout cela n'est rien, cependant; ce sont là seulement les jouets de la récréation gymnastique, présidée par ces trois admirables jeunes gens que le maître a modelés comme des statues antiques. La chose sérieuse, — la douche de mouvement, — se donne sur un parquet plus solide et à l'aide d'instruments plus austères.

« C'est ici que la science de M. Triat se sépare complètement des prémisses posées par le colonel Amoros et ses disciples. Ce qui s'appelle, chez lui, la *leçon du plancher* lui appartient absolument, et c'est toute la gymnastique. Ces instruments de formes diverses, de poids et de tailles variés, que vous voyez autour des murailles, forment son arsenal de moyens effectifs. Avec cela, il va faire travailler, l'un après l'autre et méthodiquement, tous les muscles du corps humain. Cet effort équilibré est son invention même et la philosophie de son système. Au point de vue anatomique et mécanique, de l'aveu de tous les médecins, la leçon de M. Triat est un chef-d'œuvre.

« J'ai écrit ces lignes parce que la gymnastique Triat m'a rendu, à moi personnellement, de considérables services, et parce que, autour de moi, je l'ai vue rendre à d'autres des services plus considérables encore. Combien de familles, tremblantes à l'idée d'un deuil prochain, contemplant maintenant avec un orgueilleux amour l'enfant restitué à la vie ! Citerai-je telle main qui tient glorieusement le pinceau, telle autre qui parle haut avec la plume, telle autre encore qui avait peine, en ce temps, à soulever une illustre épée ? A quoi bon voiler de grands noms sous une transparente allusion ? Nous préférons nous en tenir à l'enfance, qui fournit le meilleur et le plus cher de tous les arguments. La reconnaissance publique, dont nous parlions tout à l'heure, la ville, le gouvernement, tout cela se résume en des pères et en des mères. La gymnastique, salulaire à l'âge mûr, est précieuse pour la jeunesse, souveraine pour l'enfance. Au nom de nos enfants, ne donnons pas aux étrangers le plus notable et le mieux éprouvé des représentants de la gymnastique en France.

« Sont-ils donc plus riches ou plus malades que nous ceux-là qui veulent lui bâtir à grands frais son atelier de la refonte humaine ? N'avons-nous pas, au milieu de tant d'embellissements féeriques, un peu de place et un peu d'argent pour notre nécessaire ? Les hommes de science nous crient, implacables comme la statistique : Il n'y a pas de Parisiens de la quatrième génération. Bonté du ciel ! tant de peine prenons-nous pour nos neveux de la province ! Si j'avais l'honneur d'être le médecin de Paris, je lui dirais : Mon prince, il n'y eut jamais que Jupiter et Paris pour dévorer leurs enfants, et ce Jupiter était un dieu de mœurs médiocres. Ayez pitié de votre postérité, qui ne demande qu'à vivre. Carpentras collatéral se moquera de vous dans cent ans, en mangeant vos économies. Défendez-vous contre Landernau héritier ! Landernau

et Carpentras vivront quand vous serez mort, parce qu'ils vont à pied pendant que vous dormez en voiture, parce qu'ils ont moins de truffes et plus d'air, parce qu'ils se lèvent à l'heure où vous faites bassiner votre lit.

« Condensez, pour le prendre à part, d'un seul coup et comme on avale un breuvage prescrit, le mouvement qui ne peut pas entrer dans votre vie ; faites-vous un coin où le travail factice liquéfie le sang épaissi de vos veines, afin qu'il ne se fige pas tout à fait dans celles de votre descendance. L'opulence et la renommée elle-même sont des biens amers quand on ne les lègue à personne. Opérez une charge à fond contre la goutte héréditaire et endémique, contre la névralgie qui se glisse à tous les étages de toutes vos maisons, — mal mignon et distingué, dont la fille légitime porte le terrible nom d'épilepsie, — contre les rhumatismes, que vos pères ne connaissaient pas avant la soixantième année, contre toutes vos misères, enfin, dont la liste vous ferait honte et dégoût. Dans toute la force du mot providentiel, TRAVAILLEZ POUR VIVRE, non-seulement en vous, mais en ceux que vous chérissez, et ne laissez pas rebâtir ailleurs que chez vous la maison du travail et de la vie. » F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. le ministre de l'instruction publique a prévenu notre pensée et notre désir. On lit en effet dans le *Moniteur universel* du 12 juin : « Par arrêté en date du 8 juin 1860, M. Chasles, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Paris, a été nommé membre de la commission des échanges qui doivent être faits entre les bibliothèques Impériale, Mazarine, de l'Arsenal, Sainte-Geneviève et de la Sorbonne. »

— Se peut-il que les faits les plus connus de la science demeurent étrangers aux hommes de lettres, voire même aux chroniqueurs qui se donnent la mission d'instruire et de former l'esprit public ! Dans son dernier feuillet, M. Édouard Fournier, l'auteur du *Vieux neuf*, qui a déniché dans les siècles antérieurs tant de petits ou grands secrets qu'on nous donne comme des inventions modernes, s'écrie imperturbablement : « M. Perruchot lance ce joli hémistiche : La *colombe rougit* et le public ingrat laisse passer sans faire attention. Il n'a pas un bravo pour ce vers étonnant, pour ce vers phénomène, du moins au point de vue de l'histoire naturelle. Une colombe qui rougit, *rara avis* ! c'est à mettre auprès du CYGNE NOIR et du merle blanc. » Quoi, le cygne noir qui nous est venu d'Australie, qui s'ébat si élégamment sur les eaux du Zoological Garden, à Londres, et de tant de châteaux anglais, dont M. Le Prêtre possède à Caen de si beaux individus, dont on a annoncé la prochaine apparition sur les eaux du Jardin d'acclimatation au bois de Boulogne, ne serait qu'une chimère !

— M. Courbon, chirurgien de la marine, qui faisait partie de la mission du commandant Russell, a rapporté d'Abyssinie une collection d'objets d'histoire naturelle des plus rares et des plus curieux. Parmi les 3 000 échantillons de plantes qu'il a recueillis, quelques-uns sont complètement inconnus ; d'autres, par leurs qualités depuis longtemps constatées dans le pays où elles croissent, sont appelées à rendre d'importants services à la médecine et à éclairer plusieurs points douteux de la science.

— On annonçait, il y a quelques jours, qu'à la suite d'une piqure anatomique, la vie d'un chirurgien très-distingué, M. Phillips, avait couru le plus grand danger. D'un autre côté, un jeune Brésilien, M. Désa, qui venait de subir avec succès sa thèse de docteur, et s'appretait à aller exercer dans sa patrie, a été enlevé

très-promptement par une piqure anatomique légère qu'il s'était faite au ponce. Ses amis le pressaient de se reposer après sa thèse jusqu'au jour de son départ ; mais plein d'ardeur et de courage, il voulait continuer jusqu'au dernier jour son service des hôpitaux, et c'est en effet à l'avant-veille de son départ qu'il a été atteint. Rien, et nous en sommes effrayé, n'a pu enrayer le mal ; ses maîtres les plus célèbres, MM. Velpeau, Chassaignac, etc., ont eu la douleur de voir leur science et leur art réduits à la plus fatale impuissance. Quoi, au xix^e siècle encore, tous les médecins et les chirurgiens réunis ne sauraient arrêter dans sa marche un atome de venin introduit dans la circulation ! Ne serait-ce pas un devoir pour l'Académie de médecine que de mettre de nouveau cette grave question au concours ; en offrant au vainqueur un prix très-considérable, dont le gouvernement ne refuserait pas de faire en partie les fonds. Ajoutons que la foi vive et la résignation calme du jeune Désa ont fait une impression profonde sur l'esprit de ses maîtres et de ses amis ?

— Une chaudière à vapeur pesant deux mille kilogrammes, contenant quatre mille cinq cents litres d'eau, a fait explosion, il y a quelques jours, dans la papeterie d'Aulnay (Seine-et-Oise), quelques minutes après qu'une courroie, hors de place, avait suspendu le travail des machines. Un accident tout à fait semblable est survenu presque en même temps en Angleterre. C'est en général quand les machines ne travaillent pas, quand la chaleur ne peut plus se transformer en force motrice, que les chaudières éclatent ; et sous cette forme, la théorie des explosions des générateurs à vapeur est facile à comprendre. Dès que la chaleur ne trouve pas une issue, le générateur devient une sorte de marmite de Papin ; la vapeur dissoute dans l'eau atteint une densité énorme et les parois ne peuvent plus lui résister. L'autre jour nous voulions mettre en jeu l'excellente machine à gaz dilatés de M. Lenoir, que des milliers d'ingénieurs sont venus voir et admirer, sans avoir désembrayé les machines à raboter, à mortaiser, à scier, qu'elle fait mouvoir ; la chaleur née de la combustion du gaz ne pouvait pas s'écouler sous forme de travail ; et nous fûmes tout étonné d'entendre de petites détonations successives au sein du cylindre toujours si calme et si régulier dans sa marche. Nous fîmes passer les courroies sur les poulies folles ; débarrassée du lourd fardeau qu'elle ne pouvait pas porter au début de sa mise en train, la machine prit doucement son élan, et après une minute, elle faisait fonctionner, sans détonation aucune, les

outils que l'on avait de nouveau attelés. D'un avis unanime de tous les hommes compétents, la machine à gaz d'éclairage est un progrès considérable et qui est très-certainement accompli. Quelques mots, empruntés par le *Cosmos* à un journal américain, ont fait penser que le moteur de M. Lenoir était renouvelé des Anglais, qu'il rappelait la machine détonante de M. Brown, employée dans les travaux du canal de Croydon. Il n'en est rien cependant, et nous le prouverons jusqu'à l'évidence en racontant les essais faits avec cette machine sur les bords de la Seine, il y a plus de trente ans, et dont M. Dubrunfaut, qui en avait été témoin oculaire, a rendu compte dans le *Bulletin de Férussac*. Ce qui caractérise essentiellement la machine de M. Lenoir, c'est : 1° que le gaz d'éclairage et l'air ne sont pas mélangés avant l'introduction dans le cylindre et ne sont nullement introduits dans les proportions nécessaires à la constitution d'un mélange détonant ; puisqu'au lieu de deux volumes de gaz hydrogène carboné et un d'air, on emploie au maximum un de gaz et neuf d'air ; 2° que la combustion au sein du cylindre est non pas une combustion de masse comme s'il s'agissait d'un mélange détonant, mais une combustion en quelque sorte moléculaire ou de proche en proche, de chaque molécule de gaz par les molécules d'air environnantes ; 3° enfin, parce que l'effort mécanique ou le travail, est non pas le résultat d'un vide produit par la combustion, mais le résultat de l'expansion par la chaleur de l'air en excès et des gaz produits par la combustion.

On nous demande de bien des côtés des données précises sur l'économie du nouveau moteur comparé aux machines à vapeur actuelles. Nous ne sommes pas encore en mesure de répondre catégoriquement à toutes les questions qui nous sont faites. L'économie, évidemment, dépendra de la nature et du prix du gaz carboné introduit dans le cylindre ; le gaz actuel d'éclairage est vendu par les compagnies au prix de 30 centimes le mètre cube, quoique son prix de revient soit au plus de 15 centimes ; mais les nouvelles méthodes, dont le *Cosmos* a eu l'initiative, font espérer qu'un gaz d'éclairage, plus riche encore, coûtera à peine un centime ; et dans la grande usine de M. Panis et C^e, à Rueille, M. Isoard s'est engagé à produire 10 ou 30 mille mètres cubes de gaz par jour au prix maximum de trois centimes. Un industriel du Cateau (Nord) s'est engagé de son côté à produire en aussi grande abondance qu'on le voudra, dans le soubassement même de la machine de M. Lenoir, un gaz carboné impropre peut-être à l'éclairage.

rage, mais très-propre au chauffage ou à la combustion par l'air atmosphérique dans l'intérieur du cylindre. Enfin, ce qui nous empêche de donner une théorie définitive, c'est que la quantité de travail produite par l'introduction de quantités données de gaz d'éclairage et d'air par la combustion du gaz par l'air, n'a pas été encore rigoureusement évaluée; on s'est contenté de constater que le moteur pouvait donner de trois à quatre chevaux de force, en consumant 50 centimètres cubes de gaz par heure et par force de cheval; à ce compte, et au prix actuel du gaz, le rendement du nouveau moteur dépasserait de peu celui des meilleures machines à vapeur, mais ses avantages secondaires sont tellement considérables, qu'il n'en serait pas moins adopté presque partout. M. Hippolyte Marinoni poursuit activement en ce moment la construction de deux machines à gaz d'éclairage, l'une de six, l'autre de vingt chevaux, avec la volonté forte de se rendre parfaitement compte de toutes les dépenses, principal et accessoires; elles seront terminées vers la fin de juin; à cette époque, c'est-à-dire dans quelques jours nous pourrons satisfaire à toutes les exigences de nos lecteurs si justement impatients.

— M. Jomard a fait à l'Académie des sciences, dans sa dernière séance, la communication suivante :

« L'Académie des sciences n'apprendra pas sans intérêt que le vice-roi d'Égypte vient d'ordonner une expédition scientifique chargée d'observer, dans un des pays soumis à sa domination, l'éclipse totale de soleil qui aura lieu le 18 juillet prochain. C'est une proposition que j'avais pris la liberté d'adresser à Son Altesse.

« L'expédition a été munie des instruments nécessaires : deux bonnes lunettes de trois pouces, trois chronomètres, deux baromètres, avec plusieurs psychromètres et thermomètres ; enfin des instruments pour observer l'intensité, l'inclinaison et les déclinaisons magnétiques.

« Les observateurs sont sur le point de partir du Caire afin d'arriver longtemps à l'avance au lieu de la station ; ils auront le temps de s'y préparer à observer toutes les circonstances de cet important phénomène.

« L'éclipse sera donc observée aux deux extrémités de la ligne sur laquelle elle doit être visible : la Nouvelle-Californie et l'Éthiopie. C'est ainsi que l'Égypte, régénérée de nos jours sous la protection de notre gouvernement, s'apprête à entrer en quelque sorte dans le concert scientifique de l'Europe; c'est ainsi qu'elle cherche à s'acquitter envers la France des secours qu'elle en a

reçus, surtout depuis trente-quatre ans qu'elle lui confie ses enfants pour faire des hommes civilisés. Au reste, le beau ciel dont l'Égypte jouit constamment semble l'appeler, comme aux temps d'Hipparque et d'Ebn-Younis, à prendre rang encore une fois entre les nations qui se vouent à la culture de la première des sciences. »

— Nous avons été bienheureux d'entendre M. le vicomte de Rougé affirmer nettement dans son discours d'ouverture du cours d'archéologie égyptienne que désormais, grâce aux progrès successivement accomplis par Young, Champollion, Roselli, Savolini, L'Hoste, Lenormand, Letronne, Raoul Rochette, Wilkinson, Leemans, Hencks, Birch, Bunsen, Lepsius, de Saulcy, Bregesch, Biot, de Rouger, il n'est aujourd'hui aucune sorte de texte égyptien dont la traduction ne puisse être entreprise si l'on y veut mettre le temps et la patience nécessaires.

Correspondance particulière du Cosmos.

Nous transmettons à nos lecteurs, dans toute sa simplicité et avec la certitude, hélas ! qu'il ne sera jamais rempli, le programme de concours que nous adresse M. Sauvigny de Dax (Landes) :

« Obtenir par des combinaisons de rouages, sans recourir à la vapeur ou à l'électricité, une force motrice suffisante pour une infinité d'usages journaliers ou personnels, au nombre desquels figure au premier rang la locomotion sur la terre et sur l'eau. Les appareils locomoteurs construits jusqu'ici doivent finir par occasionner à ceux qui en font usage une fatigue plus grande que celle de l'exercice normal et naturel qu'ils ont cherché à remplacer. N'eussé-je qu'à remuer constamment le petit doigt sans effort aucun pour faire agir un mécanisme qui me transporterait, je préférerais à ce minime travail celui de la marche. Le batelier qui navigue sur nos fleuves en dira autant si on lui parle de remplacer le jeu de ses rames par un mouvement quelconque de sa part, qui devrait avoir lieu d'une façon continue. Mais lorsque je vois courir sur le plancher d'un appartement un jouet mécanique qu'on a monté au moyen d'une clef de montre, et qui roule de lui-même pendant un temps donné ; lorsque je vois une vieille et grossière horloge fonctionner quinze jours sans qu'on ait à s'en occuper, je me demande si, par analogie, on ne pourrait pas faire aller au moyen d'un poids ou d'un ressort puissant, soit un bateau,

soit une voiture de dimensions ordinaires pendant un certain nombre d'heures, au bout desquelles il suffirait, grâce à une manivelle, de remonter la machine pour qu'elle fonctionnât pendant une période égale, de façon à ce que, durant de longs intervalles, l'homme n'eût d'autre travail continu que celui de diriger une roue antérieure dans l'appareil terrestre, le gouvernail dans l'appareil fluvial. Si une voiture ordinaire à quatre places, d'une part; un bateau de pareille capacité, de l'autre, munis d'un semblable système, pouvaient faire obtenir la rapidité moyenne d'un cheval au trot, marcher pendant deux heures sans avoir à faire usage de la manivelle, n'être point fragiles et ne coûter que trois ou quatre fois plus qu'une voiture ou un bateau semblable, mais non munis de l'appareil moteur, il me semble qu'il y aurait là un progrès immense accompli. »

Dans les termes où le pose M. Sauvigny, le problème est absolument impossible. A l'aide des bras et d'une simple manivelle emmagasiner dans un mécanisme la force nécessaire pour faire, pendant deux heures, le travail d'un cheval, c'est demander aux bras la force de cent, de mille chevaux peut-être. Il faut, en effet, une force double, quadruple, décuple, centuple, pour produire un même travail dans un temps deux fois, quatre fois, dix fois, cent fois plus petit. Impossible mécaniquement, la solution du problème est plus impossible encore économiquement; la voiture ou le bateau automatiquement mus par des rouages ne coûterait pas quatre fois, mais dix fois et plus que la voiture ordinaire. M. Sauvigny, enfin, qui, pour s'entraîner dans l'espace, ne voudrait pas être condamné à remuer le petit doigt d'une manière absolument continue, ne voit pas qu'il s'impose, avec le moteur automatique, un travail continu incomparablement plus pénible, celui de la direction. Les moteurs animés, doués d'instinct ou d'intelligence, rendent encore plus de service au point de vue de la direction qu'au point de vue de la traction ou de l'effort exercé. Jamais, les poids, les ressorts, les rouages, ne fourniront une solution efficace du problème posé par M. Sauvigny; cette solution, au contraire, pourrait ou pourra plus tard être demandée à l'eau soumise à de fortes pressions, à l'air comprimé, au gaz d'éclairage; il est très-probable qu'un jour les véhicules automatiques pourront emporter de nombreux voyageurs sur les routes ordinaires, à la condition de faire, de distance en distance, sur la route, leur provision d'eau pressée, d'air comprimé ou de gaz d'éclairage, si l'on arrive à résoudre en même temps le pro-

blème beaucoup plus difficile de la direction du véhicule, dont M. Sauvigny devrait se préoccuper davantage.

— M. Leveau, de Cloyes (Eure-et-Loir), nous avait écrit que depuis vingt ans il était parvenu, par un procédé chimique, à modifier (l'auteur dit aimanter) sa vue d'une manière si avantageuse, qu'il pouvait suivre dans l'air tous les mouvements des matières étrangères qui y flottent, et dont le nombre ainsi que la nature varient avec la température ou sous diverses influences météoriques. Le but de M. Leveau est d'arriver à montrer dans l'air les miasmes contagieux, ceux, par exemple, qui déterminent les invasions du choléra, et à les détruire ou neutraliser après les avoir montrés; ce serait évidemment une découverte immense, tellement immense, que nous la croyons bien au-dessus des forces de l'humanité; et il est tout naturel que l'Académie des sciences ait demandé à M. Leveau les preuves authentiques de la puissance acquise par lui. Il ne refuse pas ces preuves, mais il veut aller pas à pas, et se contente, pour le moment actuel, d'appeler l'attention sur une expérience microscopique curieuse qu'il croit entièrement neuve. Au fond d'un verre de montre ou sur le porte-objet en verre d'un microscope, on verse une petite quantité d'un liquide volatil quelconque, l'alcool, par exemple, additionné d'une poussière excessivement fine ou divisée; et, l'œil appliqué à l'oculaire, on examine attentivement ce qui va se passer. Bientôt le liquide manifeste un premier mouvement d'ensemble, résultat de la tendance à se mettre de niveau; à ce premier mouvement général succède un second mouvement intime ou moléculaire; toutes les molécules s'agitent et tournent individuellement et dans tous les sens; c'est quelque chose de semblable au mouvement Brownien, mais plus matériel. Enfin, quand le mouvement de giration a cessé, la goutte liquide devient le siège d'attractions et de répulsions apparentes aussi très-sensibles; il se forme çà et là des centres ou noyaux autour desquels la poussière se groupe à mesure que le liquide s'évapore de plus en plus. Nous avons vu avec un vif intérêt l'expérience de M. Leveau; elle consiste au fond à rendre manifeste aux yeux, par l'addition de la poussière très-divisée, l'évaporation moléculaire du liquide; mais de là à la vision des miasmes, il y a une distance énorme, et essayer de franchir cette distance nous semble une énorme témérité. Pour faire un second pas dans la même direction, M. Leveau demande à Son Excellence le ministre de l'instruction publique les fonds nécessaires à la construction d'un microscope entièrement

nouveau; puisse sa demande être favorablement accueillie !

— Le vénérable M. Bizio nous adresse de Venise une humble et juste réclamation à l'occasion de la note de M. Lacaze-Duthiers, sur la pourpre des anciens. « Les anciens, dit-il, possédaient une pourpre violette, mais la pourpre qui a rendu Tyr si célèbre était rouge, d'un rouge ressemblant à celui de la rose de Damas. Pline, en effet, compare sa couleur à celle du sang coagulé, et distingue nettement deux pourpres, l'une améthyste ou violette, l'autre rouge, la pourpre proprement dite. Ce n'est pas seulement le témoignage de Pline que j'invoque, mais mes propres expériences. La pourpre des anciens était perdue; on ne savait pas chez quel mollusque elle était prise, ni si le mollusque existait encore dans la mer Adriatique et la Méditerranée, lorsqu'en 1832 je découvris dans le *Murex Brandonis* la pourpre de Tyr, c'est-à-dire la rouge, et dans le *Murex Trunculus*, très-rare dans l'Adriatique, la pourpre violette ou améthystine de Pline. Dans l'espoir de faire revivre une noble et riche industrie, j'ai poursuivi mes recherches et j'ai trouvé en outre la pourpre dans le *Buccinum echinophorum*, dans le *Helix Janthina*, etc. J'ai étudié avec soin ces matières colorantes, j'ai établi une distinction très-nette entre la pourpre naissant de la transformation ou de la coloration par l'action subséquente de la lumière d'un liquide primitivement incolore, et la pourpre sortant toute rouge du sein de l'animal; la première appartient aux murex ou pourpres des anciens, la seconde aux buccins. Un résumé suffisamment étendu de mes recherches a paru dans la *Revue de zoologie*, t. VIII, p. 34, 1856, et dans le *Moniteur universel* du lundi 4 octobre 1856; j'ai donc quelque droit de m'étonner qu'elles ne soient pas plus connues en France. Ce qu'il reste à faire maintenant, c'est de passer de la connaissance des faits à la pratique en grand, et de reconstituer au sein d'une puissante nation de l'Europe, la belle et riche industrie de la pourpre des anciens. Il importe aussi de ne pas oublier que la matière colorante rouge ou violette constituait une sorte de fond général des précieuses étoffes, mais qu'elles étaient grandement rehaussées par les couleurs accidentelles que faisaient naître les mille petits sillons, raies ou entailles du fond. Les jeux de lumière par diffraction ou interférence nés de cette structure rayée faisaient apparaître, suivant l'incidence, les couleurs les plus éclatantes du spectre ou de l'arc-en-ciel, comme je l'ai démontré par beaucoup de documents authentiques. »

M. Bizio, dans sa lettre, nous exprime son regret de ne pas nous

voir nous rallier franchement à sa force répulsive moléculaire, ou de nous voir lui préférer la distension de M. Seguin. Mais que pouvons-nous y faire ? Nous avons une idée très-nette de la distension ; nous la voyons partout en jeu dans la nature ; tandis que nous ne voyons nulle part une répulsion absolument réelle, et partout seulement une répulsion apparente. Au reste, nous avons été agréablement surpris l'autre jour en relisant les leçons de Lavoisier, de voir que ce grand génie avait entrevu lui-même et clairement énoncé, que toutes les répulsions apparentes de la chimie et de la physique pouvaient n'être au fond que des effets ou des résultats d'attraction, comme le veut et le montre M. Seguin aîné.

Faits de science.

Suivant notre promesse, nous publions le résumé des nouvelles recherches de M. Auguste Cahours sur les radicaux organiques.

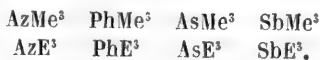
« L'azote et ses congénères (phosphore, arsenic, antimoine) forment avec les différents corps simples des composés très-nombreux dont la limite de saturation est représentée par la formule $R X^5$.

C'est-à-dire que dans les diverses conditions où l'on a placé l'azote, le phosphore et les différents corps simples, on n'a pu jusqu'à présent réaliser de combinaison renfermant pour 1 équivalent d'azote, phosphore, arsenic, etc. ; plus de 5 équivalents d'un autre corps.

L'azote et ses congénères forment avec l'hydrogène quatre composés gazeux bien définis représentés par les formules



dans lesquelles on peut remplacer l'hydrogène par le méthyle, l'éthyle, etc., ce qui donne naissance à des composés parallèles représentés par les formules



Ces composés étant au-dessous de la limite de saturation pourront donc fixer 2 équivalents d'une substance quelconque pour satisfaire cette saturation, et comme on pourra les retirer intacts de ces combinaisons, ils simuleront les caractères des corps simples, de là le nom de radicaux qui leur est donné.

Si nous mettons un de ces composés, l'arsenic tri-méthyle

AsMe^3 en présence de l'iode, il en fixera deux équivalents pour former le composé AsMe^3I^2 , il s'unira pareillement à l'iodure de méthyle pour former le composé AsMe^4I , qui tous deux appartiennent au groupement AsX^5 .

Or, le groupement AsMe^4 présentant les analogies les plus étroites avec le potassium, le composé AsMe^4I devra, comme l'iodure de ce métal, pouvoir absorber 2 équivalents d'iode pour former le composé AsMe^4I_2 parallèle à KI_2 .

C'est ce que l'expérience confirme.

Maintenant soumet-on à l'action de la chaleur le composé AsMe^4I^3 , l'affinité de l'iode pour le méthyle détermine une scission dans la molécule, de l'iodure de méthyle se sépare, il se dégage en même temps de l'iodure de cacodyle; c'est ce qu'exprime l'équation



et nous retombons ainsi dans le groupement AsX^3 .

Distillons-nous l'iodure de cacodyle avec 2 équivalents d'iode, de l'iodure de méthyle devra se dégager encore, tandis qu'il se formera nécessairement l'iodure d'un composé monométhylé de l'arsenic; c'est ce qu'exprime l'équation



Ce nouveau produit serait à son tour décomposé par 2 équivalents d'iode, ce qui donnerait finalement l'iodure d'arsenic AsI^3 , appartenant comme les précédents au groupement AsI^3 .

Puisque les composés AsMe^4I , AsMe^2I , AsMeI^2 , peuvent échanger l'iode contre du chlore, du brome, du soufre, de l'oxygène, en proportions équivalentes, et qu'on peut les faire ressortir intacts de ces combinaisons; puisque les composés



se comportent, le premier comme une base puissante et les deux derniers comme des acides, nous considérons les groupements AsMe^4 , AsMe^2 , AsMe , comme des radicaux, ce qui vérifie pleinement la conclusion que j'avais posée dans mon mémoire sur les stannéthyles, savoir: que si les corps qui fonctionnent comme radicaux, présentent, quoique complexes, les allures des corps simples, jouant tantôt le rôle d'élément électro-négatif, tantôt celui d'élément électro-positif, cela tient d'une part à ce qu'ils possèdent assez de stabilité pour qu'on puisse les engager dans des

combinaisons et les en faire ressortir intacts, et que d'une autre part les substances simples qui entrent dans leur constitution n'ayant pas atteint le terme de la saturation tendent à la satisfaire lorsqu'on les place dans des conditions convenables.

— On sait que le soufre affecte deux formes cristallines complètement distinctes, la forme prismatique et la forme octaédrique ; la première résulte le plus souvent de la fusion, la seconde de la dissolution ; M. Roger est parvenu à obtenir à volonté l'une ou l'autre avec du soufre simplement dissous. On introduit dans un ballon 15 grammes de soufre en canon pulvérisé, et 250 grammes d'essence de térébenthine ; on porte le tout à la température de 158 degrés, point d'ébullition du dissolvant ; et on partage la liqueur en deux parties. La première est versée immédiatement dans un verre à pied à la température ambiante ; elle éprouve un refroidissement rapide, et dès que la température est descendue à 90 ou 80 degrés, elle laisse déposer de longs cristaux prismatiques analogues aux cristaux de fusion. La seconde portion est refroidie dans le ballon même d'une manière très-lente ; et, après le refroidissement complet, on obtient une quantité considérable d'octaèdres brillants et bien déterminés sous un seul prisme. C'est donc la même liqueur qui, refroidie brusquement ou lentement, donne des prismes ou des octaèdres.

—

Faits d'agriculture.

Nous empruntons au *Moniteur universel* le compte rendu de la première série des concours agricoles régionaux de 1860, close le 12 mai.

Ces expositions ont eu lieu à Troyes, Vannes, Poitiers, Lons-le-Saulnier, Bordeaux et Montpellier.

Les résultats, d'après les premières nouvelles qui nous parviennent, dépassent les espérances et témoignent des progrès remarquables obtenus dans la pratique agricole.

Dans chacun de ces concours une prime d'honneur, consistant en une somme de 5 000 fr. et une coupe d'argent d'une valeur de 3 000 fr., a été décernée, comme en 1858 et 1859, à l'agriculteur dont l'exploitation, comparée à celle des autres domaines ruraux du département où le concours est tenu, est la mieux dirigée et a réalisé les améliorations les plus utiles et les plus propres à être offertes comme exemple.

A Troyes, où la distribution des récompenses a été présidée par S. E. le président du conseil d'État, cette prime a été obtenue par M. Jozon fils, pour son exploitation de la Chapelle-Godefroy, commune de Saint-Aubin, arrondissement de Nogent-sur-Seine.

A Vannes, la même récompense a été décernée à M. Trochu pour son domaine de Bruté, à Belle-Isle-en-Mer. En 1807, ce propriétaire se rendait acquéreur de 130 hectares de landes, qu'il défricha successivement à raison de 10 hectares par an, et avec lesquels il constitua son exploitation actuelle. Sur ses défrichements, M. Trochu fit emploi d'engrais marins, goémon et sables calcaires, et par des semis de pin, créa des abris. Aujourd'hui on trouve sur ce domaine les cultures agricoles et forestières les plus avancées, le maïs, le chanvre, le colza, l'œillette, le chêne-liège et quelques arbres exotiques. M. Trochu ne s'est pas borné à améliorer ainsi la culture : ses soins se sont étendus au bétail. Il a placé à Bruté des animaux de races bretonnes, qu'il a améliorés par eux-mêmes d'abord, puis par une importation de races étrangères, Ayr et New-Leicester. Les bâtiments de ferme sont très-convenables, les instruments nombreux et perfectionnés. Comme résultat, M. Trochu présente les chiffres suivants : valeur primitive du domaine, 1 700 fr. ; valeur actuelle, 200 000 fr. ; capital primitif d'exploitation, 3 000 fr. ; capital actuel, 50 000 fr. Revenu actuel par exploitation directe, 10 000 fr. ; revenu primitif, à peu près nul.

A Poitiers, la prime d'honneur a été donnée à M. Abel Laprade, propriétaire-cultivateur à Mazerolles, canton de Lussac, qui, depuis vingt années, pratique, sur une étendue de cent hectares, une culture améliorante dont il a obtenu les meilleurs résultats au point de vue des bénéfices et de la fertilité du sol.

Il a su réaliser de magnifiques cultures fourragères dans une terre de nature très-mauvaise et autrefois impropre aux légumineux. Ses luzernes sont admirables et occupent une surface de 18 hectares. La porcherie est très-remarquable et offre de bons exemples à suivre. La vacherie et la bergerie renferment de très-bons types des meilleures races. Les récoltes ont une supériorité incontestable sur celles des cultivateurs du pays. La valeur qu'a obtenue le sol et l'augmentation considérable du revenu sont dues aux méthodes perfectionnées que le lauréat a introduites dans son exploitation.

A Lons-le-Saulnier, c'est à MM. Chauvin frères, fermiers près Salins, que la prime d'honneur a été décernée. Le jury a trouvé

chez eux un exemple remarquable de l'application d'un bon assolement de montagnes, des prairies et des cultures fourragères dont l'étendue a été portée de trente à cinquante et un hectares. Un beau bétail, des instruments perfectionnés, l'introduction du marnage, sont autant d'améliorations qui signalent l'exploitation de MM. Chauvin frères. Les bénéfices qu'ils ont obtenus de leur pratique intelligente doivent être cités : leur capital, qui n'était à l'origine que de 10 000 francs, s'est élevé à plus de 50 000, malgré les charges résultant de l'entretien et de l'éducation de nombreux enfants.

A Bordeaux, la prime d'honneur est échue à M. Richier, propriétaire du domaine d'Agassac, commune de Ludon-en-Médoc. M. Richier, un des agriculteurs les plus intelligents que possède notre pays, exploite lui-même depuis vingt ans ce domaine qui est considérable. Il y a réalisé constamment de très-nombreuses et très-utiles améliorations, notamment dans la culture des vignes qui produisent un vin apprécié par les connaisseurs.

Enfin, à Montpellier, c'est M. Cazalis Allut, propriétaire du domaine des Aresquiès, communes de Vic et de Frontignan, qui a obtenu la prime d'honneur. C'est par la culture de la vigne que M. Cazalis Allut, sans négliger les autres branches de l'industrie rurale, a surtout amélioré son domaine, dont le sol, reposant sur des roches calcaires, ne présentait en 1816, lors de l'achat que ce cultivateur en a fait, qu'un amas de pierres. Les vignes, qui couvrent une surface de plus de 160 hectares sur les 350 composant le domaine, fournissent maintenant des produits de premier ordre livrés à la consommation à l'état de vin. M. Cazalis Allut a été l'un des premiers à pratiquer en grand la greffe de la vigne. Il cultive le blé, les plantes fourragères et quelque peu de pommes de terre et de betteraves. Les plantations de mûriers occupent une superficie de près de quatre hectares. Aresquiès, qui ne possédait, lors de la prise de possession, que dix-neuf pieds d'oliviers, en compte aujourd'hui deux mille cinq cents. Les bergeries sont bien disposées ; le troupeau, composé de sept cents bêtes de Larzac, est en bon état, les agneaux sont particulièrement beaux. Par son ensemble, autant que par ses écrits, le lauréat a puissamment contribué à faire progresser l'agriculture dans l'Hérault, et les mémoires qu'il a publiés témoignent tous de la justesse de ses observations. Enfin, le jury a pu reconnaître combien avaient été grands les bénéfices obtenus. Pendant la période écoulée de 1816 à 1858, les dépenses comprenant le payement de

la propriété, les intérêts des capitaux empruntés, le remboursement de ceux-ci, et enfin le montant de toutes les améliorations et de tous les frais se sont élevés à 1 685 156 fr.

Les recettes ayant été de. 2 571 848

La différence des recettes sur les dépenses

a été de. 886 689

Le revenu net actuel est d'environ 40 000 fr.

La seconde et dernière série des concours régionaux s'ouvre le 22 mai, et ces grandes exhibitions auront lieu à Amiens, Caen, Colmar, Aurillac, le Puy et Tarbes.

PHOTOGRAPHIE.

Législation de la photographie.

On lit dans le *Courrier du Bas-Rhin* :

« Les images photographiques sont-elles comprises dans les dispositions de l'art. 22 du décret organique sur la presse, du 17 février 1852, aux termes duquel aucuns dessins, aucunes gravures, lithographies, médailles, estampes ou emblèmes, de quelque nature ou espèce qu'ils soient, ne pourront être publiés, exposés ou mis en vente sans l'autorisation préalable du ministre de la police à Paris, ou des préfets dans les départements ?

Cette question vient d'être résolue affirmativement par un jugement rendu, le 31 mai, par le tribunal correctionnel de Strasbourg dans les circonstances suivantes :

Le 14 mai avait eu lieu sur la place d'Austerlitz, à Strasbourg, l'exécution de la femme Haumesser, condamnée à la peine de mort par les assises du Bas-Rhin. Un sieur Aron Gerschel, photographe en cette ville, eut l'idée de reproduire cette exécution capitale par le procédé photographique. Il exposa ensuite ses photographies à l'angle de la rue des Grandes-Arcades et de la place Kléber, sans avoir au préalable obtenu l'autorisation préfectorale.

Traduit à raison de ce fait devant le tribunal de police correctionnelle, Gerschel a été déclaré coupable de la contravention prévue par l'art. 22 du décret sur la presse, et condamné à un mois d'emprisonnement et 100 fr. d'amende, ainsi qu'à la confiscation des photographies saisies.

Cette décision du tribunal de Strasbourg devra s'appliquer né-

cessairement à tous les portraits, vues et images photographiques exposés publiquement dans les rues. »

Photographie de l'invisible.

M. Gladstone nous écrit de Londres, en date du 29 mars 1860 : « Pendant ces jours brillants du printemps, j'ai reporté mon attention sur la photographie de l'invisible ; et je me réjouis de pouvoir vous envoyer les deux épreuves qu'il m'a été donné de pouvoir prendre. La première est la reproduction de dessins tracés sur du papier blanc avec des matières fluorescentes tout à fait incolores, le tartro-sulfate de quinine, la chlorophylle des feuilles, la teinture de datura stramonium, et le coménamate de potasse. La seconde épreuve a été obtenue de la manière suivante : Sur un papier coloré en bleu par le cobalt, on a collé des lettres découpées dans du papier blanc ; et l'on a imbibé les lettres des solutions suivantes : Q, solution de quinine ; C, solution de coménamate de potasse ; S, solution de sulfo-phostilbate de baryte ; E, solution d'esculine.

Comme vous le voyez, le papier bleu s'est reproduit photographiquement par un fond blanc ; tandis que les lettres blanches imprégnées de substance fluorescente sont reproduites par des lettres presque noires. Ainsi s'est trouvée accomplie ma prédiction d'Aberdeen ; qu'il deviendra possible d'écrire en lettres blanches sur un papier coloré de telle sorte que dans la reproduction photographique les lettres blanches apparaissent plus foncées ou plus sombres que le fond. J'ai obtenu le même résultat avec du papier coloré par l'outremer artificiel ; mais dans la photographie, le fond était plus accusé qu'avec le papier coloré au cobalt. Ce que j'ai appelé des phostilbate de baryte est le sel d'un acide avec lequel M. Perkins, inventeur de la coloration par l'aniline, vient de préparer tout récemment avec la paranaphtaline ; mais sa composition intime n'est pas encore bien connue.

Code de l'opérateur photographique par M. Belloc.

M. Tramblay a eu l'heureuse pensée de faire tirer à part, et à un très-grand nombre d'exemplaires le petit traité si substantiel, si judicieux, si complet, si pratique de photographie sur collodion,

que la plume tant exercée de M. Belloc avait rédigée pour le troisième volume de l'*Annuaire du Cosmos*. Le code Belloc ne devra pas seulement se trouver dans tous les laboratoires de la photographie ; chaque photographe l'aura dans sa poche et ne s'en séparera pas plus que l'avocat de son code Napoléon. Nous regrettons seulement que M. Trambly n'ait pas converti en table la liste des chapitres de son petit volume. F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 11 juin 1860.

M. Chasles lit un mémoire relatif à la théorie des surfaces homofocales et de leurs lignes de courbure; leur caractère principal est qu'elles sont inscriptibles dans une des développantes qui a pour une de ses sections un cercle imaginaire situé à l'infini. On ne saurait croire à quel degré de simplicité la considération ou l'introduction de ce cercle imaginaire situé à l'infini amène des démonstrations jusque-là transcendantes et complexes.

— M. Regnault, avant le terrible accident qui a excité tant d'émoi dans le monde scientifique tout entier, avait fait une très-grande série d'expériences ayant pour but d'arriver à mettre en évidence les lois des forces élastiques des vapeurs. Les résultats de ses recherches étaient en grande partie imprimés, et il avait communiqué à l'Académie ceux de ses résultats qui se rattachaient à la grande question de la chaleur, considérée comme agent de travail mécanique. Le long temps exigé pour la confection d'une planche de cuivre gravée qui doit représenter les nombres des expériences sous forme graphique l'a empêché jusqu'ici de publier le volume qui renferme la première partie de ses recherches; mais il croit devoir, sans plus attendre, énoncer verbalement devant l'Académie les données relatives à l'ébullition, à la capacité calorifique, à la dilatation, à la chaleur latente des liquides vaporisables; à la température et à la pression de liquéfaction des vapeurs issues de ces liquides, etc., etc. M. Regnault considère tour à tour les liquides de volatilité moyenne, les liquides de grande volatilité, les liquides qui s'altèrent dans l'acte de la vaporisation; il décrit les deux méthodes statique et dynamique qu'il a suivies tour à tour pour déterminer d'une manière exacte les températures d'ébullition; la mé-

thode statique consiste à vaporiser le liquide dans un espace absolument clos ; la méthode dynamique, au contraire, consiste à faire faire aux vapeurs qui se dégagent un certain travail, à les faire lutter contre des pressions déterminées; il énumère toutes les difficultés qu'il a eu à vaincre pour arriver à des températures d'ébullition bien constantes; les moyens employés par lui pour obtenir la liquéfaction des vapeurs, etc. Dans presque tous les cas, il lui a suffi de mettre en jeu une pompe à compression et un mélange réfrigérant; la nécessité d'opérer sur de très-grandes quantités de liquide, 60 ou 80 kilogrammes de mercure, ne lui permettait pas de recourir aux procédés ingénieux que M. Drion et M. Loir ont appliqués avec tant de bonheur. Nous nous bornons, pour aujourd'hui, à cet aperçu général, nous réservant de reproduire la note que l'illustre physicien insérera dans les comptes rendus. Nous avons vivement regretté que MM. Drion et Loir ne nous eussent pas adressé directement un résumé de leurs si intéressantes recherches; les comptes rendus n'en ont pas dit un mot, et elles ne seront connues dans le monde scientifique que par les trop courtes lignes du *Cosmos*.

— M. Kummer adresse de Berlin ses remerciements pour l'honneur qu'on lui a fait en le nommant correspondant dans la section de géométrie. Nous nous sommes plusieurs fois servi de l'expression *membres correspondants*, or, M. Chasles a cru devoir nous faire remarquer qu'elle n'était pas légale. Nous savions bien que, d'après les règlements les correspondants ne peuvent pas prendre le titre de *membres de l'Institut*, que cette qualité est réservée aux membres titulaires, aux académiciens libres, et aux associés étrangers; mais nous ne pensions pas que membre correspondant fût absolument la même chose que membre de l'Institut, et nous avons souvent entendu des académiciens eux-mêmes parler de membres correspondants.

— M. Liais adresse du Brésil un dessin représentant la comète double découverte par lui, et les dernières observations qu'il a pu en faire, avant sa disparition. Puisque l'occasion se présente, consignons ici une remarque fort juste qui nous est adressée de Derby, en date du 8 juin 1860, par un astronome franco-anglais, M. Vertu; elle a pour objet les objections de M. Liais contre la découverte de M. Lescarbault. « M. Liais dit qu'il observait avec une force ou un grossissement double, c'est-à-dire de 300 fois; or, avec un semblable grossissement, le champ de la lunette est si restreint qu'il ne comprend qu'une bien petite partie du

disque solaire, de sorte que pour le bien examiner, il faut, comme l'a très-bien dit M. Lescarbault, *Cosmos*, page 53, promener la lunette horizontalement et verticalement tour à tour. De plus, avec de tels grossissements, il faut nécessairement employer des verres colorés très-foncés, ce qui rend le contraste produit par les taches moins tranché. De ces deux circonstances, il résulte, en supposant même ce qui n'est pas, que M. Liais eût cherché la planète pendant les cinq ou douze minutes durant lesquelles il aurait pu la voir, la possibilité, sinon la probabilité extrêmement grande qu'elle lui a échappé. J'en ai souvent fait l'expérience, quand j'observe les taches avec des grossissements de plus de 150 à 200 fois, appliqués à une lunette de trois pouces trois quarts, à triple objectif de Dollond, donc la définition est parfaite. Il me semble donc, sans même faire entrer en ligne de compte la véracité de M. Lescarbault et les calculs de M. Le Verrier, que les dénégations de M. Liais se réduisent à une valeur absolument infinitésimale. »

— Par une lettre en date du 28 mai, M. Albert Gaudry rend compte à l'Académie des premiers résultats de sa mission géologique en Grèce et dans les îles de l'Archipel. Il s'agit d'un gisement important de fossiles, plantes, arbres, ossements, poissons, coquilles trouvées par lui dans une île non encore exploitée dans le voisinage de l'île Palamos.

— M. Marcel de Serres fait hommage de la 3^e édition de la *Cosmogonie de Moïse*, ouvrage très-estimé et devenu presque populaire ; il signale en même temps de nouveaux gisements de fossiles, coprolithes, ou excréments très-riches en phosphates de chaux.

— M. Charles de Comberousse, en priant l'Académie d'agréer le premier volume de son *Cours de mathématiques*, principalement destiné aux candidats à l'Ecole centrale, expose le plan qu'il a cru devoir suivre. Ce n'est pas un manuel, mais un livre spécial comprenant toutes les théories générales qu'un ingénieur doit posséder, et que toute personne distinguée devrait au moins comprendre. Le premier volume comprend l'arithmétique et l'algèbre élémentaire. Le second volume renfermera la géométrie élémentaire, la trigonométrie, un complément de géométrie, un complément d'algèbre. Le troisième volume enfin embrassera la géométrie analytique, la géométrie descriptive et des notions de physique servant d'introduction au cours de mécanique rationnelle. « Etre clair, dit l'auteur, a été notre préoccupation constante ; nous avons cherché à élucider chaque théorie par des

exemples appropriés, et nous n'avons rien négligé de ce qui, en intéressant le lecteur, doit lui faire prendre goût aux mathématiques, et dès lors assurer son succès.

— M. Isidore Bourdon envoie pour le concours du prix Monthyon son *Traité des eaux minérales de France* ; leur température, leur composition chimique, déduites d'analyses directes et indirectes, leurs propriétés thérapeutiques, etc., etc.

— M. Pasteur adresse quelques observations en réponse aux objections de M. Berthelot.

« M. Berthelot a soumis à l'Académie, dans sa séance du 28 mai dernier, une note intitulée : *Sur la fermentation glucosique du sucre de cannes*, au sujet de laquelle j'ai besoin de présenter quelques observations. Chacun sait que le sucre de cannes mêlé à de la levûre de bière éprouve deux modifications : l'une qui le change en sucre déviant à gauche la lumière polarisée, c'est ce qu'on appelle l'inversion du sucre ; l'autre, qui est la fermentation proprement dite, c'est-à-dire la production de l'alcool, de l'acide carbonique, de la glycérine... La note de M. Berthelot a pour objet de montrer que l'extrait liquide de la levûre peut intervertir le sucre sans lui faire éprouver la fermentation proprement dite. « L'extrait de levûre, dit-il, se borne à intervertir le sucre sans lui faire éprouver la fermentation alcoolique, et sans donner lieu au développement immédiat d'êtres organisés. » Puis il ajoute : « L'extrait de la levûre renferme donc un *ferment* particulier soluble dans l'eau et capable de changer le sucre de cannes en sucre interverti. »

Je rapporte les résultats de M. Berthelot tels qu'il les donne.

On voit, dans tous les cas, par les paroles mêmes de M. Berthelot, qu'il appelle ici *ferment*, des substances solubles dans l'eau, capables d'intervertir le sucre. Or, tout le monde sait qu'il y a une foule de substances jouissant de cette propriété, par exemple tous les acides.

Pour moi, lorsqu'il s'agit de sucre de cannes et de levûre de bière, je n'appelle ferment que ce qui fait fermenter le sucre, c'est-à-dire ce qui produit de l'alcool, de l'acide carbonique, etc. Quant à l'intervention, je n'en suis pas occupé. Relativement à la cause qui la détermine, je n'ai fait que proposer un doute en passant, dans une note du *Mémoire* où je viens de résumer trois années d'observations sur la fermentation alcoolique. Par conséquent, l'opposition que M. Berthelot croit trouver entre mes énoncés et les faits réels tient seulement à l'extension qu'il donne au

mot ferment, tandis que je l'ai toujours et uniquement appliqué aux substances qui produisent les fermentations proprement dites. »

— Deux dames aujourd'hui ont pris rang dans le dépouillement de la correspondance, mais leurs noms nous ont échappé. L'une adressait des observations sur la maladie des vers à soie; l'autre, une réclamation à l'occasion du mémoire adressé par M. le professeur Bizio, sur les rapports des équivalents des corps simples avec la chaleur.

— M. Mahistre, communique le calcul des efforts supportés par la tôle des générateurs à vapeur.

— M. Tavignot étend au traitement du strabisme l'application du cautère galvanique de M. Middeldorps qui lui a si bien réussi dans la guérison de la paralysie de l'œil et l'occlusion des conduits lacrymaux.

— M. Émile Monnier présente une note intéressante sur la détermination des matières organiques des eaux de la Seine, de la Bièvre, et des eaux insalubres des usines. Le réactif employé par lui avec beaucoup de raison, est le permanganate de potasse. Le poids de ce sel décomposé étant sensiblement proportionnel à celui des matières organiques, le problème est ramené à déterminer, en milligrammes, le poids du permanganate décoloré pour 1 litre de ces eaux.

Les eaux des puits de Paris décomposent (quartier du Marais) de 3 milligr. à 12 milligr. par litre; les plus chargées de matières organiques sont celles de la rue Saint-Antoine. La Seine à Bercy (amont) décompose 6 milligr., de permanganate par litre, et à Passy (aval), 7,1; l'augmentation est très-notable, elle est due évidemment aux matières organiques dont se chargent les eaux de la Seine en traversant Paris. Ces substances étrangères d'une composition fort complexe proviennent des égouts et surtout de la Bièvre; en effet les eaux insalubres de la Bièvre décomposent par litre 58 milligr. de réactif, elles renferment donc dix fois plus de matières oxydables que celles de la Seine en amont.

Pour déterminer le degré d'altération des eaux d'une rivière traversant les usines, telles que : distilleries, amidonneries, etc., il suffira de faire l'essai comparatif des eaux prises en amont et en aval, on aura immédiatement, d'après le permanganate décomposé, l'accroissement approximatif des matières organiques en aval. Une distillerie, dans le département du Nord, déversant ses produits dans une petite rivière, nous a donné : en amont de

l'usine, 6 milligrammes pour le réactif décomposé par litre ; en aval, 16,5 pour le même volume. Cet accroissement considérable prouve qu'il y a environ deux fois et demie *plus de matières organiques oxydables* dans ces dernières eaux.

Les eaux distillées, et pour les photographes surtout, c'est un inconvénient grave, renferment souvent des quantités appréciables de matières organiques ; celles du commerce décomposent par litre de 1 à 3 milligr. de permanganate, on peut obtenir une eau totalement privée de ces substances en la distillant avec un peu de permanganate.

La liqueur titrée que nous employons pour nos essais se prépare en dissolvant 1 gramme de permanganate pur dans 1 litre d'eau distillée, chaque centimètre cube de cette liqueur correspond à 1 milligr. de ce sel.

Marche à suivre dans l'essai d'une eau.

On verse dans un matras un demi-litre d'eau que l'on porte à 70°, on y ajoute, à l'aide d'une piquette, 1 centim. cube d'acide sulfurique pur, puis on verse la liqueur titrée de manière à obtenir une coloration bien persistante ; le nombre de centimètres cubes versés donne immédiatement en milligrammes le poids du réactif décomposé pour un litre d'eau. À 70° environ, l'oxydation des matières organiques marche rapidement ; à la température ordinaire, il faudrait plus de 24 heures pour qu'elle fût complète.

La sensibilité du permanganate de potasse est extrême ; 1 gramme de tannin dans 2 mètres cubes ou une partie de tannin dans 2 millions de parties d'eau, et même une partie en poids d'hydrogène sulfuré dans 11 millions de parties d'eau le décolorent.

— M. Cloquet lit un rapport sur des études ethnographiques adressées de l'Égypte par M. Pélet, en réponse aux questions formulées dans les instructions que l'Académie rédigea pour l'expédition aux sources du Nil blanc de M. d'Escayrac de Lauture. Nous emprunterons à ce rapport ses détails les plus intéressants ; il conclut à ce qu'on vote à l'auteur des études les remerciements sincères auxquels il a droit. Une phrase du rapport relative à la couleur des cicatrices des plaies donne lieu à une petite discussion à laquelle prennent part MM. Milne-Edwards, Boussingault, Flourens et de Quatrefages. M. Pélet affirmait que les cicatrices des races noires ou cuivrées et même celles des blancs dans le Soudan égyptien, étaient le plus souvent noires. MM. d'Abadie et Coquerel fils avaient fait la même remarque en Abyssinie et à Ma-

dagascar. M. de Quatrefages affirmait, d'après un renseignement qu'il lui avait donné M. César Dailly, architecte, que, dans l'Amérique centrale, les cicatrices des blancs étaient souvent noires; M. Bous-singault affirme le contraire d'après ses propres observations souvent répétées. M. Flourens rappelle qu'il a établi, il y a longtemps déjà, que la cicatrice des nègres était noire lorsque la plaie n'était pas profonde, qu'elle ne descendait pas au-dessous de la couche pigmentaire; qu'elle était blanche, au contraire, dans le cas de plaies profondes descendant au-dessous de la couche de pigment.

— Le grand événement de la science a été l'annonce faite par M. Pelouze au nom de MM. Margueritte et de Sourdeval, du succès complet des expériences faites par eux dans le but de produire abondamment de l'ammoniaque avec l'azote emprunté à l'atmosphère. C'est la méthode proposée autrefois par MM. Possoz et Boissière, essayée en grand en Angleterre, mais qui ne pouvait devenir industrielle que par la substitution du carbonate de baryte naturel à la potasse. Nous donnons à ce progrès tant désiré la place d'honneur qu'il mérite; nous ne voudrions pas l'amoin-drir par une analyse incomplète.

— M. Serret dépose sur le bureau une nouvelle suite aux recherches du R. P. Joubert.

— M. Balard communique une note de M. Caniza, chimiste italien très-distingué, sur la transformation de l'alcool amylique en aldéhyde amylique, ou réciproquement; et la découverte de deux nouvelles bases oxygénées composées, jouissant de presque toutes les propriétés physiques et chimiques des alcalis inorganiques.

— M. Babinet, au nom de M. Komaroff, croit devoir faire les honneurs d'une présentation académique à l'atmosphère-clock ou à l'horloge atmosphérique devenue si populaire en Angleterre. Nous en publierons prochainement la description.

— M. Maisonneuve, chirurgien de la Pitié, soumet à l'Académie la relation d'une opération dans laquelle il a pratiqué avec succès l'extirpation simultanée de l'os maxillaire supérieur gauche, de la plus grande partie de l'os maxillaire inférieur, ainsi que de toutes les parties molles correspondantes.

Ce fait présente un vif intérêt en ce que d'abord il vient corroborer l'opinion des chirurgiens modernes, et de l'auteur en particulier, sur l'innocuité relative des opérations pratiquées sur la face, et d'autre part, en ce que dépassant, sous le point de vue de l'étendue toutes les opérations analogues, il agrandit les res-

sources de l'art et peut enhardir les chirurgiens dans leurs entreprises contre les affections cancéreuses.

Pierre Bonnet, sabotier, âgé de 59 ans, né dans le département de la Lozère, atteint de surdi-mutité, entra dans les salles de M. Maisonneuve, à la Pitié, le 24 août 1859, pour y être traité d'un large ulcère épithélial du visage. Malgré plusieurs cautérisations énergiques, et l'emploi de l'iodure de potassium à l'intérieur, la maladie n'en continua pas moins ses progrès, de sorte que, au mois de février 1860, cet homme avait tout le côté gauche du visage envahi par un vaste ulcère cancéroïde, qui s'étendait, d'une part, depuis la paupière inférieure jusqu'à la région sous-maxillaire, et, d'autre part, depuis le voisinage de l'oreille jusqu'à l'aile du nez, et jusqu'au delà de la ligne médiane sur les lèvres supérieure et inférieure. Les parties correspondantes des os maxillaires, supérieur et inférieur, participaient elles-mêmes à la dégénérescence; les gencives étaient en partie détruites ou transformées en productions fongueuses et saignantes; les quelques dents qui persistaient encore étaient déchaussées et vacillantes; enfin les ganglions sous-maxillaires étaient considérablement tuméfiés. Malgré cet effroyable désordre, malgré la sécrétion incessante d'un ichor sanieux et fétide, l'état général du malade ne présentait pas d'altération profonde; il n'y avait pas de fièvre; l'appétit se soutenait ainsi que le sommeil; le moral surtout était excellent, et le malade implorait avec instance une opération. Dans ces conditions, M. Maisonneuve crut pouvoir tenter encore un dernier effort, et fit comprendre au malade qu'on pourrait peut-être lui conserver la vie; mais qu'il lui faudrait pour cela subir une énorme mutilation. Cette proposition ayant été accueillie, M. Maisonneuve procéda à l'opération le 23 février 1860. Nous ne ferons pas le récit de l'opération, tour de force incomparable; des chirurgiens pourraient seuls le supporter; sa lecture nous a fait mal.

Après cette énorme mutilation, il n'eût été ni prudent ni même possible de pratiquer une opération autoplastique. M. Maisonneuve se contenta de panser la plaie à plat, en recommandant de surveiller attentivement la langue, qu'il avait pris la précaution de fixer aux pièces extérieures de l'appareil au moyen du fil passé dans son épaisseur; puis, comme la déglutition était devenue impossible, il chargea l'interne de garde d'introduire plusieurs fois dans la journée la sonde œsophagienne pour alimenter le malade, et lui donner quelques boissons.

Nous épargnerons aussi à nos lecteurs l'examen anatomique et pathologique des tissus malades.

Les suites immédiates de cette opération furent beaucoup plus simples qu'on n'eût dû s'y attendre; c'est à peine s'il se manifesta de la fièvre; le malade reposa même une partie de la nuit. Les jours suivants, la plaie se détergea graduellement; une bonne suppuration s'établit, et le travail de réparation commença à se manifester. Le fil qui retenait la langue étant devenu inutile, fut enlevé le quatrième jour, mais la déglutition restait toujours impossible. Seulement le malade qui était plein d'intelligence et d'énergie s'exerça à introduire lui-même la sonde œsophagienne, de sorte qu'il lui était facile de prendre à volonté des boissons et des aliments liquides. Vers le 14 mars, les attaches de la langue ayant acquis une solidité suffisante, la déglutition commença à s'exercer d'une manière convenable, et l'on put supprimer l'usage de la sonde. Un peu plus tard, la langue, les lèvres et la partie droite de la mâchoire recouvrèrent leurs mouvements de manière à rendre assez facile la préhension des aliments. Pendant quelques semaines encore, on surveilla attentivement l'état de la cicatrice; et voyant qu'elle restait parfaitement pure de toute récurrence, on fit construire un obturateur en forme de demi-masque, destiné à reconstituer la forme du visage. Lorsque le malade sortit le 20 avril 1860 pour retourner dans son pays, il se trouvait, quant à sa santé générale, dans l'état le plus satisfaisant, et la cicatrice ne présentait rien qui pût faire soupçonner une reproduction de la maladie.

— M. Despretz communique une note de M. Guillemin sur les courants d'induction. « Le circuit inducteur d'une bobine à deux fils de cuivre égaux et de 600 mètres chacun est fermé par la lame triangulaire de l'appareil que l'auteur a fait connaître antérieurement (séance de l'Académie du 23 janvier 1860, voir le N° du *Cosmos* du 26). Les deux bouts du fil induit sont réunis par l'intermédiaire d'un fil de fer de 1/3 de millim. de diamètre et de 300 mètr. de long. La lame de dérivation forme un circuit de dérivation pris sur le circuit induit aux deux extrémités du fil de fer, à des temps variables à volonté, à partir de la fermeture du circuit inducteur. Dans toutes les expériences, cette dérivation dure le même temps, en sorte que le galvanomètre donne des dérivations permanentes dont les intensités correspondantes représentent les intensités successives des courants induits aux différents moments de leur développement.

Voici quelques nombres qui peuvent donner une idée de la marche générale du phénomène :

Courants induits de fermeture.

1,5	3	5	6	10	13	16	19	21	23	31	36	42	52	98	124
27°	33°	33°,5	32°	23°	19°	13°	9°	?	0° à —30	3°	1°	0°,5	0		
25°	35°	37°	40°	40°	39°	37°	36°	0° à 40°	0° à 60°	33°	27°	26°	25°	18°	11°
11°	19°	26°	31°	33°	34°	35°	35°	33°	33°	33°	32°	30°	30°	23°	17°

Courants induits d'ouverture.

7	8	9	11	14	17	21	24	27	30	35	41	47	55	98	123
32°	24°	16°	11°	5°	2°	1°	0°,5	0°							
53°	57°	56°,5	56°	54°	52°	49°	47°	44°	43°	38°	34°	30°	25	5°	1°
51°	50°,5	50°	49°,5	48°	47°	46°,5	46°	45°	44°,5	43°	41°	38°	36°	18°	5°

Les résultats présentent quelques différences suivant la disposition des bobines et la pile qu'on emploie.

Courants induits de fermeture. La première ligne représente les temps exprimés en dix-millièmes de seconde, comptés à partir du moment de la fermeture du circuit inducteur. La deuxième ligne contient les déviations qu'on obtient avec la bobine à deux fils égaux de 600 mètres, sans armature de fer, avec 24 petits éléments Bunsen. Pour le temps 21, la déviation présente une égale tendance à se faire à droite ou à gauche de la ligne du zéro, ce qui est indiqué par le signe ?. A 23 dix-millièmes, elle change de sens, mais elle est instable, et l'aiguille oscille de zéro à —30°. Pour le temps 31, la déviation reprend le sens qu'elle présentait primitivement, et devient nulle pour le temps 52°. La troisième ligne contient les résultats qu'on a lorsque la bobine porte à son centre une armature de fer; les déviations sont augmentées, l'induction dure beaucoup plus longtemps, il n'y a pas d'inversion pour les temps 21 et 23; mais l'aiguille perd à ce moment sa stabilité, et oscille de 0° à 20° et de 0° à 60, pour la reprendre ensuite quand la durée du contact augmente. La quatrième ligne représente les déviations du courant induit de l'appareil Ruhmkorff animé par 2 éléments Bunsen.

Courant induit de rupture. Les quatre lignes successives correspondent aux quatre précédentes. Les temps sont comptés à partir de la rupture du circuit inducteur. Il n'y a pas, dans ce cas d'inversion comme pour le courant de fermeture. »

M. Guillemin annonce qu'il obtient des renversements dans le

sens du courant induit plus prononcés encore, lorsque le fil inducteur fait partie d'un fil télégraphique; il attend qu'un temps favorable lui ait permis de répéter avec soin ses expériences avant de les faire connaître à l'Académie.

VARIÉTÉS.

Sur la production de l'ammoniaque au moyen de l'azote de l'air.

Découverte et procédé de MM. MARGUERITTE et DE SOURDEVAL.

Depuis les remarquables travaux de MM. Liébig, Schattennann et Kuhlman sur l'action fertilisante des sels ammoniacaux, la production de l'ammoniaque à bon marché est devenue un problème dont la solution intéresse au plus haut degré l'agriculture. Mais on conçoit que, pour arriver à ce résultat, il faille puiser l'azote ailleurs que dans les matières azotées qui, pour la plupart, peuvent être employées directement comme engrais, et dont les quantités limitées et le prix élevé ne permettraient dans tous les cas qu'une fabrication restreinte et coûteuse.

L'air atmosphérique est une source inépuisable et toute gratuite d'azote. Toutefois, cet élément présente dans ses réactions chimiques une indifférence telle, que, malgré les nombreuses tentatives qui ont été faites dans ce but, on n'a pas pu jusqu'à présent le combiner avec l'hydrogène pour produire l'ammoniaque industriellement. Cependant MM. Margueritte et de Sourdeval préparent aujourd'hui l'ammoniaque avec l'azote de l'air; et ils sont arrivés à ce résultat si désiré en employant un agent dont les propriétés remarquables et les réactions nettes et précises leur ont permis de réussir là où tant d'autres avaient échoué.

Cet agent est la baryte dont nous avons souvent parlé à l'occasion des récentes applications que M. Kuhlman en a faites dans la peinture, mais dont personne ne soupçonnait le rôle qu'elle était appelée à jouer dans le développement de la richesse agricole de notre pays.

En effet, la fabrication de l'ammoniaque est basée sur un fait entièrement nouveau, la cyanuration du baryum. On avait cru jusqu'ici que la potasse et la soude avaient seules la propriété de déterminer la formation du cyanogène; que les bases alcalines

terreuses, la baryte, par exemple, ne pouvaient dans aucun cas se cyanurer.

MM. Margueritte et de Sourdeval ont reconnu que cette opinion était complètement erronée, et que la baryte, beaucoup mieux que la potasse qui se cyanure difficilement, et que la soude qui ne se cyanure pas, fixe l'azote de l'air ou des matières animales dans des proportions considérables.

On comprend déjà que pour la préparation du bleu de Prusse, la cyanure de baryum présente de grands avantages sur celui de potassium, car l'équivalent de la baryte coûte environ sept fois moins cher que celui de la potasse.

Ainsi se trouvera obtenu pratiquement et réellement le résultat annoncé pour la première fois par Desfosses et vainement poursuivi en France et en Angleterre, la fabrication des cyanures avec l'azote de l'air atmosphérique.

Cette solution si importante dépend uniquement de la différence essentielle qui existe entre les propriétés de la baryte et de la potasse : la première est infusible, fixe, poreuse, se cyanure profondément sans perte ; la seconde est fusible, volatile, ne se cyanure qu'à la surface et subit, par volatilsation, des déchets qui vont jusqu'à 50 pour cent.

Mais pour MM. Margueritte et de Sourdeval, le cyanure de baryum n'était qu'une matière azotée, dont la source illimitée devait leur permettre de fabriquer l'ammoniaque en quantités qui n'avaient d'autres limites que les besoins de l'agriculture et de l'industrie ; et le grand problème à résoudre était la transformation du cyanure en ammoniaque par un moyen qui fût à la fois simple, rapide et peu coûteux.

Voici les dispositions sommaires de l'opération :

On calcine dans une cornue de terre, à une température élevée et soutenue, un mélange de carbonate de baryte, de limaille de fer, d'environ 30 pour cent, de brai de houille et de sciure de bois. On obtient ainsi la réduction à l'état de baryte anhydre de la plus grande partie du carbonate employé. Ensuite à travers la masse poreuse, on fait arriver lentement un courant d'air dont l'oxygène est converti en oxyde de carbone par son passage sur une colonne de charbon incandescent, et dont l'azote, en présence du charbon et du baryum, se transforme en cyanogène, et produit des quantités considérables de cyanure. En effet, la matière refroidie à l'abri du contact de l'air et lessivée à l'eau bouillante, donne avec les sels de fer un abondant précipité de bleu de Prusse.

Le mélange ainsi calciné et cyanuré est reçu dans un cylindre, en fonte on en tôle qui sert à la fois d'étouffoir et d'appareil pour la transformation du cyanure. On fait ensuite passer à travers ce cylindre, à une température inférieure à 300 degrés, un courant de vapeur d'eau qui dégage sous la forme d'ammoniaque la totalité de l'azote que renferme le cyanure de baryum.

Les agents principaux de l'opération sont donc : l'air atmosphérique, l'eau, la chaleur, c'est-à-dire le charbon, que la nature nous offre en quantités inépuisables. Quant à la baryte, elle sert indéfiniment, si tant est qu'il puisse exister une fonction indéfinie, pour fixer intermédiairement l'azote et le rendre bientôt après à l'état d'ammoniaque.

Il est difficile de rencontrer en industrie des conditions plus économiques, et il est permis de croire que cette fabrication, qui s'annonce d'une manière sérieuse, donnera les résultats qu'on est en droit d'en attendre.

Il faut ajouter que le charbon barytique, après avoir donné le cyanure ou l'ammoniaque, contient comme résidu une certaine quantité de baryte qu'on pourra utiliser : 1° pour obtenir de l'acétate de baryte qui remplacerait bientôt les sels de plomb dans la préparation de l'acétate d'alumine ; 2° pour fabriquer les savons par la décomposition directe des sulfates de potasse et de soude ; 3° pour l'extraction du sucre des mélasses par le procédé de M. Dubrunfaut.

On peut, dès à présent, prévoir tout le parti que les arts et l'agriculture peuvent tirer de l'emploi de la baryte, réduite aujourd'hui par des moyens pratiques, du cyanure de baryum, et enfin de l'ammoniaque à bon marché.

Nous ne saurions, quant à nous, trop encourager les efforts de MM. Margueritte et de Sourdeval, et les engager à persévérer dans la voie pleine d'avenir qu'ils viennent d'ouvrir par l'expérience nouvelle et capitale de la cyanuration du baryum. Ce sera un grand service à rendre à la science, à l'industrie et à l'agriculture que d'avoir démontré la possibilité de puiser l'ammoniaque, dont les applications sont si importantes, à la source inépuisable de l'air atmosphérique, et par suite de l'acide nitrique que l'on peut faire naître de l'ammoniaque par oxydation. F. MOIGNO.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nouvelle comète visible à l'œil nu. (Voir p. 672).

— M. Le Verrier a donné, le mardi 5 juin, une brillante soirée, à l'Observatoire impérial de Paris, à l'occasion de la visite annuelle de Son Excellence M. le ministre de l'instruction publique. La réunion était aussi nombreuse que brillante. En outre de M. Rouland, deux autres ministres, M. Billault, ministre de l'intérieur, et M. le maréchal Randon, ministre de la guerre, des généraux, des amiraux, des membres de toutes les classes de l'Institut, des notabilités médicales et chirurgicales en grand nombre, des représentants de la presse scientifique, etc., etc., avaient accepté avec empressement l'invitation qui leur avait été adressée. Le salon circulaire, les galeries, les salles d'observations, les terrasses voyaient se croiser en tous sens des célébrités européennes, des savants de toutes les nations. M^{me} Le Verrier a fait avec une grâce parfaite les honneurs de sa maison unique au monde. Comme dans les soirées précédentes, le personnel de l'Observatoire était à son poste; chaque astronome et chaque physicien montaient comme une garde d'honneur auprès des instruments qui leur sont confiés, et ciceroni pleins de prévenance et de patience, ils faisaient aux profanes la splendide exhibition du firmament. Le grand télescope de M. Foucault, dressé vers le ciel par son créateur et par M. Chacornac, attirait surtout les amateurs, et l'on peut dire sans exagération que jamais instrument n'a montré la lune et les planètes sous un jour plus favorable, n'a révélé autant de détails mystérieux. Les médecins étaient en grand nombre, parce que le but secondaire de cette fête astronomique était d'honorer l'excellent docteur Lescarbault, modeste médecin de campagne devenu grand homme malgré lui. Ses confrères de Paris ont remercié avec effusion l'illustre géomètre, qui avait entrevu le nouvel astre dans ses formules transcendantes et ses laborieux calculs, de la justice spontanée, entière et éclatante qu'il avait rendue à l'humble observateur qui l'avait prévenu, et qui avait à peine osé lui communiquer sa découverte.

— Un interne de l'hôpital Sainte-Eugénie est mort il y a quelques semaines, d'une angine couenneuse ou croup gagné au chevet d'un petit malade sans même qu'on ait employé le brome dont M. Ozanam a cependant démontré l'étonnante efficacité. O routine! ô inertie! le *Cosmos* ne t'ébranlera donc pas?

— On écrit de Porquerolles au journal le *Toulonnais* :

« Vers le milieu du mois de mai dernier, nous voyions voltiger et planer sur l'île de Porquerolles, quantité d'oiseaux exotiques, espèce d'hirondelles de la grosseur d'un merle que les gens du pays appellent sirène. Cet oiseau est réellement un des plus beaux de la création par la richesse de son plumage aux couleurs vives et brillantes, vert, bleu clair, jaune, couleur de feu ; il a le pied court comme l'hirondelle, le bec long, effilé et un peu recourbé. La présence de ces oiseaux nous fut expliquée par les papillons que nous leur vîmes chasser dans les airs. En abordant un vaste champ d'artichauts, je vis s'élever tout à coup une telle quantité de ces papillons rouges, que j'en fus saisi, effrayé : c'était comme un nuage, comme un rideau qui couvrait tout le champ. Je songai à l'instant à ces nuées de sauterelles qui constituèrent une des grandes plaies de l'Égypte : les sirènes ont disparu avec les masses inimaginables de papillons qu'elles poursuivaient et dont elles se nourrissaient, mais il est resté les conséquences qu'il nous avait été facile de prévoir. Les champs sont littéralement couverts d'une couche de chenilles noires et velues. Cinquante mille pieds d'artichauts, divisés en plusieurs vastes champs, ont été entièrement dévorés en très-peu de temps ! Heureusement que la récolte touchait à sa fin. La perte ne sera donc pas très-considérable. Si, comme nous l'espérons, la destruction totale des feuilles et des tiges n'entraîne pas la mort de la plante, qui, dans ce cas, repoussera à la saison prochaine comme à l'ordinaire, on n'aura à regretter que la pâture qu'auraient fournie pour le gros et le menu bétail les feuilles de cinquante mille pieds d'artichauts. Les vignes, les luzernières, les champs de légumes sont envahis, couverts par les chenilles ; on tremble, on a peur de voir toutes les récoltes perdues. Cependant, excepté les artichauts, qui semblent faire la nourriture de prédilection de ces insectes destructeurs ; excepté les féveroles et, parmi les plantes sauvages, la mauve, rien n'a été rongé par eux ; ils rampent sur les tiges de luzerne, sur les ceps, sur les feuilles de vigne sans les toucher. Si cela finit ainsi, ce sera un fait curieux à constater. Beaucoup de ces affreuses chenilles semblent avoir terminé leur œuvre de destruction et vouloir s'enfermer dans leur tissu pour subir la métamorphose que la nature leur impose ; mais un plus grand nombre, et ce plus grand nombre est quelque chose de fabuleux, d'incroyable, a fait tout à coup, comme par l'effet d'un commandement général, irruption sur les routes, dans les rues du village,

dans les maisons, partout. Le sol est couvert de cette vermine noire qui roule avec une vitesse rotative surprenante. Les ondulations saccadées et précipitées de ces chenilles, dans leur marche, ont quelque chose de frénétique. Si vous arriviez ce matin à l'île de Porquerolles, vous seriez témoin du plus curieux spectacle : vous verriez les soldats de la garnison et la population civile armés de balais pour défendre les casernes, les maisons contre l'invasion des chenilles qui, malgré les efforts de l'ennemi, triomphent par leur masse prodigieuse, grimpent le long des murs et s'introduisent par toutes les issues. Une telle avalanche de chenilles est, au moins pour nos contrées, un véritable phénomène. Jamais, de mémoire d'homme, rien d'approchant ne s'était vu. »

— M. Bérigny, président de la Société météorologique de France, dont le siège est 24, rue du Vieux-Colombier, nous prie d'insérer la petite circulaire suivante :

« La Société météorologique de France croit utile, dans l'intérêt de la science, de faire un appel à toutes les Sociétés savantes, à tous les professeurs de physique, à tous ceux qui font des observations météorologiques, comme à toutes les personnes qui relatent un phénomène atmosphérique quelconque, avec prière de vouloir bien donner à la Société les détails les plus circonstanciés sur le phénomène observé, et surtout de préciser *le jour et l'heure* auxquels ce phénomène s'est manifesté. On lit, en effet, tous les jours dans les journaux de la capitale, des nouvelles extraites des feuilles départementales, nouvelles ainsi conçues : « Hier, un ouragan s'est manifesté à..., etc., » sans que rien indique en combien de jours la feuille départementale est parvenue à Paris, ni, une fois cette feuille arrivée, après quel laps de temps le journal de la capitale a enregistré la nouvelle. Des dates exactes peuvent seules permettre de faire des recherches et des analyses au moyen desquelles on pourra peut-être remonter à la source et suivre la marche des orages, des trombes, des ouragans, des tempêtes, des averses de pluie et de grêle, etc., etc. Si la Société météorologique avait été en possession de ces détails, il lui eût été possible de faire des travaux intéressants sur les tourmentes atmosphériques qui ont été si fréquentes depuis le mois d'octobre dernier. La Société recevra avec intérêt ces sortes de communications, ainsi que les observations météorologiques qui lui seraient adressées par des observateurs isolés, et, en réciprocité des renseignements circonstanciés qu'elle demande, elle fera

connaître par les voies de publicité dont elle dispose les résultats des recherches qu'elle aura faites sur ce sujet, ainsi que les modifications dont les observateurs pourraient profiter pour le perfectionnement de leurs observations météorologiques. Il sera utile, par exemple, de voir si l'équinoxe de l'automne prochain, qui se présente presque dans les mêmes conditions astronomiques que celui qui vient de causer la haute marée du mois de mars de cette année, sera précédé, accompagné ou suivi des ouragans que nous avons subis vers l'équinoxe du printemps dernier. »

— Depuis trois semaines environ, le temps est vraiment extraordinaire pour une saison aussi avancée. Paris, depuis le mois de novembre, n'a pas cessé de ressembler à un port de mer de l'Océan, tant les rafales de vent ont été nombreuses et violentes. Les ouragans, les tempêtes, les orages se sont déchainés, partout en Angleterre et en France; partout aussi la température a été très-basse. L'ouragan du samedi 2 juin a sévi dans nos ports avec une violence vraiment inouïe. A Cherbourg, dans la matinée, le baromètre descendit presque tout à coup à tempête; le vent, jolie brise, d'abord à l'est-nord-est, passe au sud-sud-ouest, et vers onze heures, la brise, changée en un ouragan furieux, souffle pendant deux heures et demie avec une impétuosité extrême, enlevant les toits, enfonçant les fenêtres, brisant et déracinant les arbres. A Cartera, vers dix heures du matin, le baromètre descend à plusieurs degrés au-dessous de tempête; et une heure après, le vent est comme la foudre qui renverse tout sur son passage; ce sont partout aussi des toits emportés, des arbres abattus; les hommes les plus robustes peuvent à peine rester debout. La mer offre un aspect effroyable, elle est furieuse, d'énormes lames déferlent sur le rivage, couvertes de cette écume épaisse qui ne se montre que dans les convulsions de la nature. A Saint-Malo, les vents, la tourmente, rappelaient aux marins les horribles tempêtes de la mer des Antilles; la charpente de la nouvelle Bourse a été enlevée comme une paille, les murailles en brique ont été balayées; tout l'édifice est rasé, il ne reste plus que les assises en granit; les lames furibondes s'élevaient à une hauteur inusitée, s'entre-choquaient les unes les autres avec un bruit formidable.

— On écrit de Beyrouth : « Dans la plaine qui environne notre pays, tout le monde s'occupe des vers à soie; demain ou après-demain, 7 mai, ils commenceront à filer, et si les vents du sud

continuent, nous aurons une excellente récolte, qui surpassera beaucoup celle des années précédentes. »

D'un grand nombre de lettres écrites des centres de l'industrie séricicole, dans le midi de la France, il résulte que la situation n'a rien d'alarmant, que la maladie n'apparaît pas redoutable.

— Comme exemple d'un climat vraiment extraordinaire, on peut citer Mosesikatse, dans l'Afrique centrale, contrée récemment visitée par M. Livingstone et plusieurs missionnaires anglais : « La chaleur est grande, le soleil envoie ses rayons presque verticaux, et cependant il pleut plus que partout ailleurs. L'eau tombe pendant tout l'été. Le pays est luxuriant, un manteau de verdure le couvre de forêts verdoyantes. La rivière Mepebeze, qui coule à un quart de mille de l'établissement des missionnaires, est un cours d'eau très-pittoresque. En hiver, l'écoulement de l'eau se fait très-difficilement; il se forme d'immenses marais où se réfugient les crocodiles. Nos terres semblent la demeure de prédilection des centipèdes, scorpions, tarentules et autres animaux d'une société également peu désirable; de sorte qu'il y a ici, comme partout ailleurs, une égale proportion d'agréments et de désagréments.

— Dans sa lettre, M. Haidinger signalait un gisement d'os fossiles de *Moa* ; ce nom a effrayé quelques-uns de nos lecteurs qui nous en demandent la signification ; nous répondons à leur appel par une lettre que nous devons à la bonne amitié de M. Delafosse : « *Moa* est le nom que les habitants de la Nouvelle-Zélande donnent à un oiseau gigantesque qu'on trouve à l'état fossile dans les cavernes du pays, et dont M. Owen a fait le genre *Dinornis*. Ce savant en a distingué plusieurs espèces dont une, le *dinornis giganteus*, devait avoir plus de quatre mètres de hauteur. Le genre appartient à la famille des brévèpennes, comme le casöar de la Nouvelle-Hollande. »

— M. Georges Pouchet a publié dans les actes du muséum d'histoire naturelle de Rouen et fait tirer à part le récit de son intéressante excursion aux carrières de Saint-Acheul, à la recherche des silex taillés par la main des hommes qu'il ne craint pas de proclamer antédiluviens. Nous lisons page 40 de sa brochure : « J'ai mis aussi à profit mon séjour aux carrières pour étudier à l'aise le gisement de ces anciens débris dont l'antiquité dépasse sans doute les quinze mille années assignées par M. Horner aux plus anciens débris de terre brute de la vallée du Nil. » Et en note : « Ce passage a été supprimé dans le *Cosmos*. » M. Horner a en

effet trouvé à Memphis des poteries qui remontent à 13 371 ans avant Jésus-Christ. Il est arrivé à cette date en calculant sur une base connue le temps que la couche de terre qui recouvre les poteries a mis à s'amonceler. » Cette note demande de nous une explication. Nous avons supprimé l'évaluation de M. Horner, parce qu'elle avait été démontrée complètement fausse par un de ses plus savants compatriotes, et démontrée fausse par des faits complètement contradictoires observés dans les mêmes lieux, les faits de monuments ayant une date authentique postérieure à l'ère chrétienne et qui sont ensevelis à des profondeurs plus grandes que les poteries de M. Horner. Sur les bords du Gange comme sur les bords de plusieurs rivières des royaumes-unis, on voit des terrains de diluvium tout à fait comparables à ceux d'Abbeville ou de Saint-Acheul, et dans les profondeurs desquels on rencontre des coquilles ou débris de coquilles semblables à celles qui vivent encore sur les rivages des mers ou des fleuves. Il en sera de ces diluvium comme des monuments d'Esné et de Denderah; nous aurons bientôt leur âge véritable, et l'on sera tout surpris de voir qu'ils sont relativement récents ou qu'ils appartiennent à la période actuelle du globe terrestre. Le seul fait bien constaté aujourd'hui est que l'homme a été contemporain de beaucoup de races éteintes; le cerf actuellement disparu, qui portait dans son tibia un silex taillé en flèche, est un document authentique de cette contemporanéité irrécusable. Nous n'avons aucune peine à admettre la possibilité de l'homme fossile, si par homme fossile on entend des débris humains mêlés à des débris animaux dans les cavernes à ossements ou au sein des diluvium amoncelés au sein des vallées ou vers l'embouchure des fleuves.

— La Société d'acclimatation poursuit avec une grande activité les travaux du bel établissement qu'elle fonde au bois de Boulogne, et l'on peut déjà prévoir le jour prochain où elle en ouvrira les portes au public. Quand ce vaste parc de zoologie vivante sera achevé, avec ses paysages, ses fabriques, ses eaux, ses perspectives, ses pelouses et ses massifs; quand les mille voix des animaux innombrables qui le peupleront se feront entendre, le bois de Boulogne, non-seulement n'aura plus rien à envier à Regent's Park, mais on peut dire qu'il laissera loin derrière lui ce jardin dont Londres est si fière. (*Patrie.*)

— Depuis lundi, les arrivages se succèdent sans interruption au Palais de l'Industrie, et offrent un spectacle plein d'admiration qui attire une foule de curieux aux abords du Palais. Dès le ma-

tin, on a vu se diriger vers les Champs-Élysées de nombreux convois d'animaux, de machines, d'instruments et de produits de toute sorte. Dès mardi, les animaux de l'espèce bovine, qui se comptent par centaines, emplissaient du bruit de leurs mugissements la vaste nef du Palais. Les compartiments affectés au logement des moutons, des porcs et des animaux de basse-cour commencent aussi à se garnir. Des quantités considérables de produits ont déjà pris place au premier étage de l'édifice. Les appareils agricoles s'installent rapidement sur tout l'espace compris entre le Palais et les immenses annexes établies le long du Cours-la-Reine pour abriter les chevaux. Sur les huit cents stalles environ que renferment ces annexes, un grand nombre sont occupées. (*Moniteur universel*.)

Nous commencerons dès jeudi après-midi notre étude de l'exposition agricole et nous ne laisserons rien ignorer à nos lecteurs de ce qu'elle présentera de véritablement neuf et digne d'intérêt.

— On lit dans le *Moniteur* : « Dans sa récente excursion en Palestine, en Syrie et en Égypte, M. l'abbé Lamazou n'a pas oublié les intérêts des établissements scientifiques. Il vient d'envoyer au Jardin des Plantes deux gazelles de Nazareth avec un petit né en route ; à la Bibliothèque impériale une collection de vieilles monnaies et médailles ; au Musée des antiques au Louvre une urne funéraire trouvée à Sidon dans un tombeau du temps des Phéniciens. »

— Encore un aéronaute qui périt comme ont péri et comme périront tous les aéronautes célèbres. M. Augustus O'Connor était à peine monté, le 12 mai dernier, dans son ballon la VÉNUS, mal réparé après une grande déchirure, qu'une violente rafale s'empara de lui, le jeta contre les murs, et le laissa retomber à terre tellement contusionné, qu'il expira quelques heures après.

—

Correspondance particulière du COSMOS.

La question si délicate et si intéressante soulevée par M. de Montigny, nous a valu un grand nombre de lettres que nous reproduirons aussi intégralement que possible ; elles nous prouvent, de plus en plus, d'une part, que la portée du *Cosmos* va grandissant sans cesse, de l'autre, qu'un grand nombre d'esprits ardents et judicieux profitent de toutes les occasions qui se présentent pour défendre ce qu'ils croient être la vérité. La première lettre, par

ordre de date, est de M. Hirn ; elle est écrite de Logelbach, près Colmar, 18 mars 1860. « J'ai lu avec beaucoup d'intérêt dans le *Cosmos* du 16 mars les observations de M. Montigny sur le bruit du tonnerre. Toujours attentif à ce qui peut contribuer au progrès de la science, toujours impartial et prêt à ouvrir vos colonnes à ceux qui vous secondent dans votre belle tâche, vous faites un appel à ceux de vos lecteurs qui sont le plus à même d'observer les orages, et vous les invitez à éclaircir la question soulevée par M. Montigny. Dans la localité que j'habite, et probablement en raison de la proximité des Vosges, où se forment presque tous nos orages, la foudre tombe très-fréquemment ; je ne me souviens pas d'une seule année où je n'aie vu trois ou quatre coups de foudre au moins, dans un rayon qui ne dépasse pas quatre kilomètres autour de Logelbach. Je m'empresse donc de répondre de mon mieux à votre appel. Comme fait, l'observation de M. Montigny est très-juste en général, et m'avait frappé depuis très-longtemps déjà. A quelque distance de notre localité que j'aie vu tomber la foudre, *pourvu que la nuée orageuse allât jusqu'au zénith*, j'ai remarqué que le bruit arrivait, non pas toujours, ce serait trop absolu, mais fort souvent, beaucoup plus vite que ne semblait le comporter ma distance au lieu frappé. Est-il nécessaire, pour interpréter ce fait, de recourir à une hypothèse nouvelle sur la vitesse du son ? C'est ce que je ne crois pas. Remarquons d'abord que ce que nous nommons la foudre n'est pas autre chose qu'une décharge qui, au lieu de s'opérer entre deux nuages électrisés de noms contraires, éclate entre le nuage et le sol. Si la vitesse du son produit par la foudre était plus grande que la vitesse ordinaire (340 m.), celle du son produit par les éclairs devrait l'être aussi. Or, comme tout le monde peut l'observer, c'est ce qui n'a pas lieu, et l'on est très-souvent étonné au contraire du temps qui s'écoule entre l'éclair et le tonnerre, pendant des orages qui passent au zénith. Dans la plupart des cas (dans notre localité), on peut compter de 5 à 12 secondes ; cette remarque semble rendre encore plus difficile l'explication du fait dont nous parlons : il n'en est rien pourtant. Le sillon, droit, courbe, sinueux ou brisé qui marque l'éclair peut être représenté en direction par deux droites, l'une verticale, l'autre horizontale, la longueur relative de ces deux composantes varie pour chaque cas. Lorsque la ligne verticale *atteint le sol*, lorsque la foudre tombe, la composante horizontale peut être excessivement longue par rapport à la première et passer par le zénith de l'observateur,

tandis que la branche verticale et par suite *le lieu frappé* seront très-éloignés. Comme l'éclair en sillon ne dure pas, d'après les essais de M. Wheatstone, un millième de seconde, l'intervalle qui sépare la lumière du bruit dépendra de la distance minimum de l'observateur à la composante horizontale ; l'explosion d'un coup de foudre atteignant le sol à trois kilomètres de distance pourra être entendue au bout d'une seconde si cette distance minimum n'est que de trois cent trente-neuf mètres. Il reste maintenant à expliquer, et c'est là l'important, pourquoi, dans les cas de coup de foudre, la composante horizontale est presque toujours plus rapprochée du sol que pour les éclairs ordinaires. Or, il est clair qu'au moment où la foudre va éclater, le sol se charge par influence d'électricité de nom contraire à celle du nuage ; l'étendue de la surface ainsi chargée dépend évidemment de l'étendue du nuage superposé, et peut, dans certains cas, être très-grande ; mais par ce fait que l'électricité du nuage attire celle du sol, elle en est elle-même attirée et tend à s'en rapprocher le plus possible ; l'électricité doit donc se porter sur la partie la plus basse du nuage, et peut ainsi se rapprocher considérablement de la terre.

Au moment de l'explosion, la composante horizontale du sillon de la décharge pourra donc, et devra même, dans la plupart des cas, être très-rapprochée de la terre, et par suite de l'observateur ; tandis qu'il n'en est pas nécessairement ainsi pour les éclairs ordinaires. Voilà, je crois, une explication très-simple et très-claire du fait, singulier en apparence, signalé par M. Montigny. Je réponds maintenant à une autre question posée dans votre numéro, et portant sur ce fait connu depuis très-longtemps : c'est le peu de distance à laquelle s'entend le tonnerre. L'explication est ici très-facile, en partie du moins, et ne m'appartient pas (Poisson, *Mécanique*, t. II, p. 703, 1833) : En considérant la propagation du son dans un air composé de couches de différentes densités, on trouve, qu'à distance égale, son intensité ne dépend que de la densité au lieu de l'ébranlement primitif ; d'où il résulte qu'une personne placée dans un ballon doit entendre le bruit qu'on fait à la surface de la terre comme si elle était à cette surface ; tandis que le bruit qu'elle ferait serait entendu à cette surface, comme si l'on était dans la couche atmosphérique où se trouve l'aérostat. Des décharges d'artillerie qui s'effectueraient à 6 kilomètres du sol ne s'entendraient probablement pas plus que le tonnerre lui-même. Toutefois, il faut ajouter ici que l'énoncé gé-

néral de Poisson ne suffit pas complètement pour le cas particulier.

En effet, la détonation de la foudre ne semble pas s'entendre plus loin que le bruit de l'éclair ordinaire, bien qu'elle ait lieu à la surface du sol, et qu'elle se propage ainsi dans des couches d'air de même densité. Permettez-moi donc d'ajouter quelque chose ici, de prendre la question à *tergo*, et d'un peu plus haut. L'égalité de la propagation d'un son fort ou faible dans l'*air sec* est la plus belle confirmation d'un des principes fondamentaux de la théorie des effets dynamiques de la chaleur. La formule de la vitesse du son est

$$v = \sqrt{\frac{gmB}{\Delta} (1 + \alpha \theta) \gamma}$$

g désignant la gravité, $\frac{m}{\Delta}$ le rapport des densités du mercure et de l'air, B la hauteur du baromètre, θ la température. Ces quatre valeurs sont des constantes pour chaque cas. Pour que l'intensité du son pût faire varier la vitesse, il faudrait que γ fût une fonction de cette intensité, ou, en d'autres termes, une fonction de la raréfaction et de la compression plus ou moins grande de l'onde sonore. Or, qu'est-ce que γ ? C'est le rapport $\frac{c'}{c}$ des capacités calorifiques de l'air à pression et à volume constants. D'après la théorie moderne, on a $c = c' - \frac{ap}{\Delta \Sigma}$; a étant le coefficient de la dilatation de l'air, Δ la densité, p la pression répondant à Δ . Or, a , p et Δ sont des constantes, d'après les belles recherches de M. Regnault, c' est aussi une constante. Pour que le rapport

$$\gamma = \frac{c'}{c' - \frac{ap}{\Delta \Sigma}}$$

pût varier, pour que la vitesse du son pût être une fonction de l'intensité, il faudrait donc que Σ fût une variable.

Mais Σ n'est autre chose que l'équivalent mécanique de la chaleur; c'est-à-dire la constante par excellence dans la théorie moderne. L'étude de la propagation du son dans l'*air sec* est donc un moyen de vérification d'une des affirmations les plus essentielles de cette théorie.

Je dis : l'*air sec*; car la même théorie nous prouve que dans l'air humide la loi de propagation est nécessairement autre, et quant à l'intensité et quant à la vitesse. On admettait autrefois que la vapeur reste à l'état saturé lorsqu'on la comprime ou

qu'on la raréfie sans soustraction ni addition de chaleur. Mon ami, M. Clausius, a le premier démontré qu'au contraire la vapeur saturée se surchauffe, lorsqu'on la comprime, et se *condense* en partie lorsqu'on la raréfie; j'ai mis cette remarquable affirmation hors de doute par l'observation directe. Il en est de même quant à la vapeur d'eau contenue dans l'air humide : lorsque celui-ci est saturé, il se *trouble* pour peu qu'on le raréfie. Il suit de là : 1° que le coefficient d'élasticité est autre pour l'onde comprimée que pour l'onde raréfiée; 2° que l'onde raréfiée contient nécessairement de l'eau en poudre, à un état de division extrême; et de ces deux faits eux-mêmes il résulte : 1° qu'il peut y avoir une légère différence de vitesse entre un son très-intense et un son faible, lorsqu'il a lieu dans l'air très-humide; 2° que la densité du son qui éclate dans un air très-humide doit rapidement diminuer avec la distance au point d'ébranlement primitif. Cette dernière conclusion est vraie, à bien plus forte raison, lorsque le son éclate dans un air contenant déjà des particules d'eau (nuage, pluie); et dans ce cas, elle nous explique très-bien la diminution si rapide du bruit du tonnerre. Une fois parvenu à une certaine distance du lieu de l'orage, une fois arrivé dans l'air sec ou moyennement humide, le bruit du tonnerre doit suivre la loi ordinaire de diminution du son, en raison du carré des distances, et se propager probablement tout aussi loin qu'un autre son. Dans le lieu même de l'ébranlement, là où l'air est non-seulement saturé de vapeur, mais où il est chargé de globules d'eau ou de gouttes de pluie, la loi de diminution doit nécessairement être bien plus rapide.

C'est ce qui explique pourquoi un orage qui produit un fracas assourdissant, lorsqu'il passe au-dessus de vous ne produit plus qu'un bruit très-modéré, lorsque le lieu des éclairs est seulement à 1 kilomètre de distance horizontale de l'observateur. Tout ce que je viens de dire sur la diminution de l'intensité du son pourrait être aisément vérifié expérimentalement en faisant faire des exercices d'artillerie pendant un temps de pluie, et en observant si le son se propage alors aussi loin qu'en opérant par un beau temps. » (*Au prochain numéro la lettre de M. Montigny*).

Faits de science étrangère.

Le *Journal du ministère de l'instruction publique* de Saint-Petersbourg contient, dans sa livraison de février, le compte rendu

général de l'Académie impériale des sciences, section physico-mathématique, pour l'année 1859, lu dans la séance annuelle de l'Académie du 29 décembre 1859. Nous empruntons à ce travail les notions suivantes :

Changement dans le personnel. — L'Académie a perdu deux membres : le baron A. de Humboldt et le célèbre géographe Ch. Ritter, morts à Berlin, et trois membres correspondants : G. Lejeune-Dirichlet, directeur de l'Observatoire à Göttingue, le vice-amiral Reineke et le baron Macaulay.

Expéditions et voyages. — L'académicien Helmersen, qui pendant les trois années précédentes s'est occupé de l'étude géologique du gouvernement d'Olonetz, a achevé ses explorations dans la quatrième excursion de cette année, qui s'est étendue à une partie de la Finlande.

L'académicien Abich a continué l'exploration géologique du Caucase, entreprise sur l'invitation du prince Bariatinsky. Aussitôt après son arrivée à Tiflis, il s'est occupé de l'étude des conditions physiques et géognostiques qui accompagnent l'apparition des sources chaudes dans la vallée de Sololak. Des faits très-importants qui se sont manifestés inopinément, et qui se trouvent en rapport avec tout le système thermal des monts Trialètes, l'ont engagé à entreprendre la confection d'une carte géologique spéciale des environs de Tiflis.

Le désastre qui a frappé la ville de Schemakha a fait naître la question de savoir si cette ville devait rester le centre de l'administration du gouvernement. La solution devait évidemment dépendre du résultat des investigations savantes qui avaient été confiées à M. Abich. Voici l'opinion qu'il manifeste à ce sujet. L'effet destructif du tremblement de terre qui a ébranlé le territoire de Schemakha, les 30 et 31 mai, s'est manifesté, comme toujours, sur une étendue relativement restreinte ; la ville de Schemakha et Baskaly, à 30 verstes de là, ont présenté le foyer d'un espace elliptiquement allongé, que l'on peut considérer comme le centre de la zone des tremblements de terre dans le sud-ouest du Caucase.

L'importance spéciale du sujet a porté M. Abich à étendre ses explorations au nord-ouest, sur toute l'étendue des monts Lahitch jusqu'à la chaîne principale du Caucase, et ensuite à l'est jusqu'aux salines bourbeuses, c'est-à-dire à tout l'espace du triangle formé par Schemakha, Salian et Bakou. Une maladie contractée dans ces courses a empêché M. Abich de profiter de

la saison favorable pour faire une excursion dans les hautes montagnes ; mais cependant, aussitôt qu'il fut rétabli, il a fait en automne une excursion géognostique sur la plaine élevée d'Erzroum et dans la vallée des sources de l'Euphrate, afin d'y faire, sur les points centraux du tremblement de terre de cette année, des investigations pareilles à celles qu'il avait faites dans la zone des tremblements de terre au sud du Caucase.

Une expédition savante a été envoyée par l'Académie dans les steppes des mers d'Aral et Caspienne, pour les explorer sous le rapport de l'histoire naturelle. M. Borstchoff, qui fait partie de l'expédition en qualité de botaniste, a présenté un rapport général très-intéressant sur la végétation des contrées en question ; les spécialités sont élaborées par lui sous la forme de monographies, dont une, celle du genre *calligonum*, représentant très-caractéristique de la flore des steppes, contient beaucoup de détails nouveaux pour la science ; une autre monographie, qu'il a déjà terminée, a pour objet les plantes ombellifères, qui donnent de la résine et qui sont très-importantes aussi sous le rapport de la pharmacologie. En s'occupant de la mise en ordre des matériaux recueillis, M. Borstchoff a désiré donner à son travail plus de portée, en comparant la flore des steppes de l'Aral et de la mer Caspienne à la végétation d'autres contrées, et, dans ce but, il a entrepris à ses frais, avec l'autorisation du ministre des finances, un voyage dans l'ouest de l'Europe, pour étudier les riches matériaux que contiennent les musées botaniques les plus connus.

La description du voyage en Sibérie de M. Middendorf se continue avec succès. Le dernier volume, actuellement sous presse, contient les résultats généraux des investigations spéciales relatives à différentes parties de l'histoire naturelle, exposées en détail dans les trois premiers volumes, et offre en outre l'histoire du voyage et un aperçu critique de la littérature en Sibérie. L'auteur avait pour but d'expliquer historiquement les résultats de ses investigations locales, et de les relier aux renseignements fournis par d'autres auteurs et voyageurs. Ceci se rapporte particulièrement à la première livraison de ce volume, qui a déjà paru, et qui est consacrée à la géographie et à l'hydrographie de la Sibérie.

Après avoir esquissé l'histoire de la géographie de la Sibérie, dans laquelle la place la plus honorable appartient à la grande expédition du nord, l'auteur présente l'analyse de toutes les

données sur lesquelles repose la cartographie de la contrée Taïmyr, et prouve ce fait remarquable que les cartes des *xvi^e* et *xvii^e* siècles représentent cette contrée avec plus d'exactitude que les cartes postérieures. Après avoir donné une description exacte de la contrée Taïmyr, laquelle évidemment a été plus peuplée qu'elle ne l'est maintenant, l'auteur se transporte à la mer d'Okhotsk et décrit en détail la côte méridionale, dont il a le premier fait la levée, à l'est, jusqu'au golfe de l'Académie, ainsi que celles des îles Schantares qu'il a visitées. Le port Mamga, découvert par M. Middendorf, était alors le seul port commode sur la côte méridionale de la mer d'Okhotsk ; mais malgré sa position sous le 54° de latitude nord, il est fermé par les glaces flottantes, quelquefois même jusqu'au milieu de l'été.

Après une description du voyage de Yakoustk jusqu'à Oudskoy Ostrog, et du passage par le Stanovoy Khrebete, l'auteur conduit le lecteur dans les déserts alors totalement inconnus de la Mandchourie chinoise, qu'il a parcourus pendant trois mois et demi, et dans lesquels il a fait le premier pas pour établir la connaissance d'une contrée qui bientôt après a attiré l'attention générale. Les renseignements qu'il a recueillis ont éclairci les rapports, inconnus jusqu'alors, entre les peuplades limitrophes de la contrée de l'Amour, rapports qui n'étaient pas tout à fait conformes aux traités écrits, d'après lesquels, avant ce voyage, on envisageait tout autrement la situation et la signification de la contrée.

Après M. Middendorf, d'autres expéditions encore ont été dirigées dans ce pays, pour enrichir la géographie et l'histoire naturelle de données importantes ; mais c'est à lui qu'appartient le mérite incontestable de la première exploration savante de la contrée, et, par rapport à plusieurs parties du versant méridional du Stanovoy-Khrebete, c'est encore lui qui sert jusqu'à présent d'unique autorité ; car l'occupation de la contrée de l'Amour a été dirigée de préférence vers les sources du fleuve et les plaines situées au sud de ce versant.

Un autre voyageur de l'Académie, qui s'est dirigé vers la contrée de l'Amour, le docteur L. Schrenk, s'occupe de la rédaction et de l'impression de la description de son voyage, dont il a achevé la partie ornithologique sous le rapport du système et de la géographie ornithologique. L'analyse critique des matériaux recueillis a démontré que le nombre des espèces d'oiseaux trouvées dans la contrée de l'Amour s'élève à deux cents. Dans ce

nombre, M. Schrenk n'a trouvé qu'une espèce nouvelle, appartenant au genre *calamoherpæ*. (La suite prochainement.)

Faits d'agriculture et d'acclimatation.

A propos de deux chevaux grandement remarquables dans le concours de la Normandie, l'un étalon anglo-normand, trop léger par excès de sang, par abus de l'étalon pur sang anglais; l'autre poulinière anglo-normande, demi-sang, type supérieur de la famille, M. Eugène Gayot fait la remarque suivante :

« Ces portraits sont des types qui doivent faire beaucoup réfléchir les faiseurs de système. L'un représente la race telle qu'on la fait en ce moment; l'autre la race telle qu'on la voulait et telle qu'il faudrait encore l'obtenir. L'un trop avancé dans le sang et trop fin n'a plus de valeur; l'autre est au degré de sang qui constitue la famille puissante et riche; ils représentent tous deux des systèmes de reproduction différents; les éleveurs les ont jugés, mais ce n'est point assez; il faut encore que ceux qui ont pris en main la direction des intérêts hippiques du pays, lui donnent les moyens de conserver une précieuse race. »

— M. Quénin recommande comme excellent de tout point le procédé suivant de création d'une prairie artificielle à la luzerne : En hiver on défonce à la bêche ou à la charrue un terrain de nature calcaire, condition d'absolue nécessité; au printemps on ameublit la terre par des labours et des hersages. On sème à la volée de la graine de sainfoin, à raison de 2 hectolitres par hectare, et immédiatement après la graine de luzerne, 8 kilogrammes par hectare. La première année la végétation est faible; la faux peut à peine atteindre la principale tige du sainfoin. La deuxième année les deux plantes croissent à l'envi, cherchant mutuellement à se dépasser pour jouir du soleil. On retarde un peu la fauchaison pour donner au sainfoin le temps de prendre tout son développement. La première coupe est prodigieuse, en moyenne, de 40 à 50 quintaux métriques par hectare; dans la seconde coupe on trouve encore un peu de sainfoin; la luzerne fait seule les frais des autres. La troisième année, le sainfoin, étouffé par la luzerne, a disparu en grande partie; les détritiques de ses racines et de ses tiges ont fertilisé le terrain et tiennent lieu de fumier à la luzerne, qui s'étale et remplit les vides; celle-ci subsiste encore en bon état pendant deux ou trois ans; à son tour elle enrichit le terrain au profit de la céréale qui doit lui succéder.

— Le *Journal d'agriculture pratique* fait un grand éloge du tarare-trieur de M. Vilcoq. Il permet de cribler et de trier le grain, et peut, dans les petites fermes, remplir l'office du crible de MM. Vachon; son prix assez modique le met à la portée de tous les cultivateurs; manœuvré par deux hommes il nettoie 30 hectolitres de blé par jour; on peut l'employer pour toutes espèces de graines en changeant le cylindre trieur.

— Le même journal résume ainsi les résultats de l'année agricole 1858 à 1859. En moyenne la récolte du blé a été médiocre; la vigne n'a pas donné plus du tiers ou de la moitié d'une année moyenne; les fourrages sont redevenus plus abondants; les récoltes des racines sont satisfaisantes; les châtaignes abondantes et de bonne qualité. Les pluies ont été assez fréquentes pour permettre de faire les labours et les semailles dans de bonnes conditions.

PHOTOGRAPHIE.

Activité persistante de la lumière.

Il y a quelques semaines, M. Niepce de Saint-Victor vint nous voir, apportant avec lui un large tube en fer-blanc, non plus imparfaitement fermé à la cire d'Espagne, mais hermétiquement clos et rendu inaccessible à tous les agents extérieurs, les variations de température exceptées, par une soudure complète à l'étain ou au plomb. Il ouvrit devant nous le tube, mit à découvert, sans la dérouler, la feuille de papier préparée à l'acide tartrique et insolée, qu'il y avait enfermée près d'une année auparavant, versa sur cette feuille quelques gouttes de nitrate d'argent et nous fit constater que ce nitrate était presque immédiatement noirci, absolument comme il le serait par une lumière vive. Il était impossible de ne pas attribuer cette action instantanée à l'action persistante de la lumière absorbée un an auparavant par le papier trempé dans la solution d'acide tartrique. Si l'expérience réussissait mieux cette fois, quoique après un temps de conservation beaucoup plus long, c'était évidemment parce que le tube avait été bien plus parfaitement clos; et ce qui arrive après un an, arriverait bien certainement après cinq et dix ans.

De son côté, M. Busk a constaté le fait suivant: On plonge une feuille de papier dans une solution d'acide organique ou inorga-

nique convenablement choisi, l'acide tartrique ou acétique, par exemple; on sèche, on sensibilise sur le bain de nitrate d'argent, on sèche de nouveau; on met la feuille en contact avec le dessin qu'il s'agit de reproduire, pendant une demi-heure ou un peu plus; on expose ensuite le papier aux rayons du soleil et l'on voit apparaître une image négative du dessin, que l'on fixe en lavant à l'eau ordinaire. Il n'est pas même nécessaire que l'exposition à la lumière ait lieu immédiatement; le papier mis en contact avec le dessin original peut être conservé plusieurs jours entre deux feuilles de papier blanc, sans perdre la propriété de révéler l'image latente sous l'influence des rayons solaires. Une circonstance plus difficile à expliquer est que le dessin primitif n'a pas besoin d'être préalablement insolé ou exposé à la lumière. M. Busk emploie ordinairement les formules suivantes : *solution d'acide organique*: eau, 90 grammes; acide acétique cristallisable, 30 grammes; on y plonge simplement la feuille. *Bain sensibilisateur*: eau, 25 grammes; nitrate d'argent, 3,60 grammes; acide acétique cristallisable, 3,50 grammes; on peut soit étendre sur le bain des deux côtés, soit laver les deux faces de la feuille avec un pinceau.

A ces faits ou à l'interprétation de ces faits, M. le baron Thénard opposerait l'expérience suivante, communiquée par lui à la Société philomathique: 1° En pleine nuit il a désinsolé une feuille de papier ordinaire en l'exposant à la vapeur d'eau pendant une heure; 2° il a divisé ensuite la feuille en deux parties; l'une a été mise de côté pour servir de témoin; la seconde, roulée sur elle-même, a été mise dans un tube de verre à l'extrémité duquel on faisait arriver de l'oxygène ozoné; au bout d'un quart d'heure, l'oxygène ozoné se faisait parfaitement sentir à l'autre extrémité; la feuille alors a été retirée; 3° cette même feuille, employée à la manière des papiers insolés de M. Niepce de Saint-Victor, a, de tout point, produit les mêmes effets; la demi-feuille gardée pour témoin n'en a produit aucun; 4° un papier au chlorure ou au nitrate d'argent traité par l'ozone n'a donné au contraire aucun résultat sensible; 5° le papier ordinaire ozoné possède d'ailleurs toutes les propriétés des papiers insolés; 6° un papier ozoné maintenu quelque temps dans une éprouvette laisse dégager une odeur qui n'est pas de l'ozone, mais celle d'une matière essentielle ou d'une essence, d'ailleurs très-diffusible. Que conclure de là? ajoutait M. Thénard. C'est que les phénomènes d'insolation décrits par M. Niepce sont des phénomènes chimiques, détermi-

nés directement par la lumière, qui n'agit là que comme agent intermédiaire.

Positifs agrandis.

La chambre solaire de M. Woodward, que nous avons le premier fait connaître en France, que nous avons chaleureusement défendue contre les critiques ou les réclamations de priorité dont elle a été l'objet, vient de remporter le plus éclatant triomphe; elle est entrée dans la pratique à la fois artistique et industrielle; et MM. Thompson, Bingham, Harrison, qui l'ont importée, qui l'ont fait leur, peuvent compter sur un grand succès de popularité et de vogue. MM. Mayer et Pierson ont fait disposer une vaste pièce où se font toutes les opérations; la chambre solaire est appliquée à la muraille; le miroir, que l'on peut atteindre en ouvrant une petite lucarne et que l'on fait tourner sans ouvrir, par un bouton, reçoit au dehors les rayons du soleil et les renvoie dans l'appareil optique qui seul éclaire l'appartement, véritable chambre noire. Un écran mobile, placé en face de l'objectif, glisse sur des rails en bois; on l'approche ou on l'éloigne, suivant que l'image à obtenir doit être plus ou moins grande. Comme les yeux voient l'image directement, qu'ils peuvent d'ailleurs s'armer d'une loupe, la mise au point est extrêmement facile et précise; le papier sensible est étendu sur une glace que l'on applique contre l'écran. MM. Mayer et Pierson ont choisi pour papier sensible le papier négatif, qui s'impressionne en quelques secondes, de 2 à 15. On peut au reste diriger à volonté l'opération en masquant pendant l'exposition les parties qui tendraient à s'impressionner trop rapidement. Les portraits ainsi obtenus grandeur nature, quand il s'agit du buste seulement; demi-nature, s'il s'agit d'une représentation en pied, sont, comme les reproductions de M. le comte Aguado, dignes de prendre rang parmi les résultats les plus complets que les procédés photographiques aient donnés jusqu'ici. Le modelé est tel que les figures apparaissent en relief; les détails très-fins, les contours harmonieux, la vigueur extrême. Sa Majesté l'empereur a daigné poser pour le très-petit négatif instantané qui devait servir à son portrait de grandeur naturelle, et elle a été émerveillée de ce nouvel et immense progrès du bel art qu'elle a tant encouragé.

Quelques jours auparavant, M. Édouard Delessert avait fait mettre sous les yeux de l'empereur un tour de force bien plus

extraordinaire encore, exécuté de même avec l'appareil Woodward. C'est un portrait en pied et de grandeur naturelle sorti d'une toute petite carte de visite. Pour se dispenser de manier une épreuve de deux mètres de long sur un mètre de large, M. Delessert opère sur trois feuilles qu'il étend l'une après l'autre sur l'écran. Comme les feuilles sont préparées dans le même bain, qu'elles reçoivent la même image lumineuse, on obtient sans peine aucune que les trois images aient identiquement le même ton et la même netteté, de sorte que quand on les superpose ensuite, et qu'on les colle pour n'en plus faire qu'une, les raccords sont complètement invisibles. Plusieurs portraits semblables, sortis du laboratoire de M. Delessert et exposés dans une vitrine de M. Giroux, ont excité une admiration enthousiaste ; chacun criait à l'incroyable, à l'impossible ! Nous avons donc mille fois raison quand nous nous obstinions à voir dans la chambre solaire de M. Woodward une véritable création ; et combien les artistes intelligents cités au début de cette note doivent s'applaudir de l'avoir si spontanément comprise et adoptée. Quel démenti aussi donné à ces tristes paroles de M. de Lamartine : « Le peintre ne serait pas un créateur s'il se bornait, comme un photographe, à calquer la nature, sans la choisir, sans la sentir, sans l'animer, sans l'embellir. Cette servilité me fait profondément mépriser cette invention du hasard, qui ne sera jamais un art, mais un plagiat de la nature par l'optique. » Nous plaignons vivement le grand poète, si pour lui les chefs-d'œuvre de la photographie ne sont pas des œuvres d'art.

Répertoire général de photographie pratique et méthodique.

M. Van Monckhoven, dont le succès dépasse toutes ses espérances, vient de faire paraître sous ce titre la troisième édition très-perfectionnée de son *Traité général de photographie*. Que pourrions-nous dire de cette œuvre véritablement classique, marchant toujours du connu à l'inconnu, analysant philosophiquement et expérimentalement les causes avant de déduire leurs effets, qui n'ait déjà été dit mille fois ? Après une large part faite à la théorie, l'auteur traite tour à tour de la photographie sur collodion, sur papier positif ou négatif, sur plaque, sur albumine, sur collodion albuminé, de la gravure héliographique et des autres applications de cet art magique entre tous.

Il réserve pour une autre publication l'étude complète de l'action chimique de la lumière. Rien n'a été publié sur la photographie sans que M. Van Monckhoven l'ait lu et relu, l'ait compris, se le soit assimilé, l'ait reproduit dans ce qu'il avait de substantiel et de véritablement utile. Son répertoire est donc un livre vraiment universel; s'il ne dispense pas les maîtres de la science ou de l'art de recourir aux sources originales, il exclut, pour les praticiens de profession ou amateurs, tout sentiment de regret, en raison de l'impossibilité où ils sont de refaire cet immense travail de compilation, de coordination, d'élucidation, d'assimilation, de vulgarisation. Sachant combien les figures bien exécutées aident à l'intelligence du texte; M. Monckhoven n'a rien négligé pour que les dix planches de son atlas représentassent fidèlement, artistiquement, agréablement, tous les objets essentiels qui de près ou de loin se rattachent à la photographie: épreuves positives et négatives, nettes ou voilées, noires ou colorées; appareils d'optique ou de laboratoire, etc., etc.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 18 juin 1860.

M. Biot, à l'occasion de l'important travail de M. Regnault sur la force élastique des vapeurs, travail dans lequel se trouve rappelée sa formule d'interpolation à deux exponentielles et à cinq constantes, annonce qu'il a quelques observations à présenter, et pour donner à ces observations une plus grande utilité, il demande à les renvoyer à la séance prochaine.

— M. Flourens, au nom de M. Chasles absent, présente une suite à ses recherches sur les surfaces homofocales, dans laquelle il énumère les conclusions des quatre théorèmes généraux qu'il a déjà déduits de sa théorie.

— M. Dumont, curé de Vergenne, avait écrit à l'Académie qu'il tenait à sa disposition une sorte de pierre ou caillou ayant la propriété de conserver très-longtemps la chaleur qu'on lui a communiquée. Sur la réponse qui lui a été adressée, il envoie trois de ces cailloux qui ne semblent être que des galets roulés. Or, l'on sait depuis longtemps qu'en effet les galets se refroidissent très-lentement.

— M. le docteur Poggiali adresse trois observations nouvelles

de névralgies trifaciales et intercostales très-rapidement guéries par sa méthode d'application de l'électricité statique.

— M. Pappenheim revient encore sur la grave question de la tuberculisation des poumons.

— M. Joly, de Toulouse, a rencontré un troisième cas de monstruosité fissipède, c'est-à-dire de solipède, présentant deux doigts; c'est encore sur un mulet, et l'anomalie se présente toujours au membre antérieur. L'habile anatomiste s'est assuré de nouveau que chez les animaux monodactyles le doigt et l'os correspondants, en apparence uniques, sont réellement doubles et sont le résultat d'une véritable soudure.

— M. Bénard a rencontré dans l'ouvrage de l'abbé Bertholon sur l'électricité des végétaux, des observations curieuses qui, au moment actuel, présentent un grand intérêt. Il s'agit des effets produits par l'électricité sur des vers à soie à l'état de graine ou à l'état de vers; effets qui consistent dans un accroissement de vigueur vraiment remarquable, un développement beaucoup plus rapide. Les observations du savant abbé avaient été confirmées par Achard d'abord, par Chaussier ensuite; et l'insertion de ce passage remarquable dans les comptes rendus serait peut-être utile aux sériciculteurs. Coïncidence singulière, à la fin de la séance, M. Claude Bernard a communiqué une expérience toute récente, dont la conclusion serait tout à fait conforme aux assertions de l'abbé Bertholon. M. Hippolyte Sauvageon, dans une masse de vers très-affaiblis et qui avaient passé avec difficulté leurs premières mues, a pris cinquante-trois vers; dans l'intervalle de la troisième à la quatrième mue, il leur a appliqué l'électricité, et aujourd'hui il est en possession de cinquante-trois beaux cocons. Le reste des vers a si mal traversé la quatrième mue, que mille d'entre eux ne donneront peut-être pas cinquante-trois cocons comparables à ceux des vers électrisés. Nous regrettons vivement de ne pouvoir pas indiquer dès aujourd'hui à nos lecteurs de quelle manière l'abbé Bertholon et M. Sauvageon ont appliqué l'électricité aux vers.

— M. Georges Pouchet communique une observation recueillie par lui à l'Hôtel-Dieu de Rouen et qui confirme l'assertion de M. le docteur Péney, sur la cicatrisation des plaies dans le Soudan égyptien. Il s'agit d'un nègre atteint d'un abcès grave à la face palmaire de la main gauche. L'épiderme noir tomba et celui qui lui succéda apparut d'abord blanc, d'un blanc mat très-pur; il prit bientôt une teinte rosée et passa au brun terne, sans rede-

venir noir. M. Flourens a cru devoir se montrer un peu sévère envers le jeune observateur; sa note prouve trop qu'il n'est pas assez au courant de la question qu'il aborde; les cas du genre de celui qu'il signale ne sont pas rares; il semble ne pas savoir que chez les nègres mêmes l'épiderme est blanc et transparent, que la coloration est tout entière dans la couche pigmentaire placée à une certaine profondeur au-dessus de l'épiderme, et que la coloration de la paume des mains est très-légère en comparaison de celle du visage et du dos de la main. A cette occasion, M. Flourens rappelle une anecdote assez piquante. Personne n'a plus rassemblé de matériaux et n'a plus écrit sur la race noire que l'illustre Blumenbach; il arriva dans l'un de ses voyages à Londres qu'on lui présenta le célèbre acteur Kean, qu'il avait vu jouer le rôle d'Othello dans le grand drame de Shakspeare. Heureux de se trouver en présence d'un si bon juge, Kean demanda à Blumenbach s'il avait représenté au naturel le type et le caractère de l'Africain.—Vous avez non-seulement, répondit le spirituel naturaliste, imité parfaitement la nature; vous l'avez outrepassée; pour simuler les mains d'Othello, je vous ai vu mettre des gants noirs, sans doute parce que vous ignoriez que chez les nègres la paume des mains est presque blanche.

— M. Dumas, qui n'espérait pas assister à la séance, transmet une note de M. Cambacérès, l'homme qui en France a peut-être étudié le plus longtemps et le mieux la question si intéressante de la saponification des acides gras, leur solidification et leur transformation en bougie stéarique. M. Cambacérès a découvert qu'en substituant à l'acide nitreux ou à l'acide nitrique concentré, dans l'opération qui précède la saponification, de l'acide nitrique dilué ou étendu d'eau, et aidant l'action de l'acide par un contact prolongé sous l'influence de la chaleur, on augmente dans une proportion considérable la quantité du corps gras qui passe à l'état solide. Cette observation toute nouvelle deviendra peut-être dans la fabrication des acides gras une source d'économie considérable.

— M. Zanba annonce qu'en outre des cinq cavernes ou grottes à ossements que l'on sait exister en Sicile depuis le *xiv^e* et le *xvi^e* siècle, il en a découvert, en 1851, deux autres dont l'existence était complètement ignorée. Ces deux grottes, appelées l'une la grotte Percée, l'autre la grotte de Saint-Théodore, sont situées dans les environs de Palerme; elles renferment des os fossiles de mammifères, de pachydermes, de rongeurs, d'oiseaux, de reptiles, etc. Ces os ont été vus par notre célèbre paléontolo-

giste M. Lartet, qui a reconnu deux espèces de bœufs, une espèce de cheval, des hippopotames, etc., etc. On a cru pendant des siècles en Sicile, comme presque partout ailleurs, que les os des grottes étaient des os de géants, et que ces géants avaient été les premiers habitants de l'île ; à ces os sont mêlés quelques restes d'industrie humaine.

— M. Favre et un collaborateur dont le nom nous échappe adressent un mémoire sur les affinités chimiques, question tout à fait à l'ordre du jour.

— M. Pouchet père, vraiment infatigable, et qui ne s'arrêtera que lorsqu'il aura fait partager ses convictions inébranlables, adresse une longue série d'expériences sur les corps introduits par l'air dans les organes respiratoires des animaux. Il a choisi pour principal sujet de ses études les oiseaux, parce que d'une part ils sont mieux plongés dans le milieu atmosphérique et qu'ils respirent librement ; parce que de l'autre leurs poumons sont percés et en communication avec le système osseux. Dans les poumons et dans les canaux médullaires, il a trouvé ce qu'il trouve dans l'air : 1° de la fécule sous deux formes, fécule normale colorable par l'iode, fécule déjà colorée ; 2° des corps menus, débris de plantes, de tissus, etc., etc. Chez un paon, les corpuscules constitués en grande partie de débris de soie blanche, rouge, verte, témoignaient du luxe des habitations qui lui donnaient l'hospitalité. Mais la conclusion capitale de ces expériences s'étendant aux poumons des oiseaux, des mammifères, de l'homme lui-même ; c'est que M. Pouchet n'y aurait pas découvert les prétendus germes des proto-organismes, œufs, séminules, spores, ou que du moins il les y aurait rencontrés en quantités infiniment petites, hors de toutes proportions avec les multitudes d'êtres organisés qu'il voit apparaître au sein des vases qui lui servent dans ses expériences d'hétérogénie.

— M. Des Murs fait hommage à l'Académie de son *Traité général d'oologie ornithologique*, dédié à la mémoire du prince Charles Bonaparte, l'illustre auteur du *Conspectus avium*.

— M. Figuier présente le troisième volume de son *Histoire du merveilleux*, consacré spécialement au magnétisme animal. Parmi les documents précieux que ce volume renferme, M. Flourens signale d'abord le célèbre rapport de Bailly sur Mesmer et le mesmérisme, rapport qui fait honneur à la fois, dit-il, à son savant et judicieux auteur, à l'Académie des sciences, au bon sens français ; puis une lettre très-éloquente par laquelle Bertholet

proteste avec énergie contre toute participation de sa part aux jongleries du mesmérisme.

— M. Laugier lit un rapport tout à fait favorable sur un mémoire présenté, dans la séance du 4 novembre 1859, par M. Laussedat, capitaine du génie, professeur de topographie à l'École polytechnique, sur l'application de la photographie à la levée des plans, surtout dans les reconnaissances militaires. Il rappelle comment M. Laussedat avait été amené à substituer tour à tour à la planchette ordinaire, d'abord la chambre claire qui simplifia les opérations et les rendit plus exactes, puis la chambre obscure de la photographie bien plus expéditive, plus fidèle que la chambre claire, et qui devient non moins facile dans la pratique quand on a recours au collodion sec de M. Quinet ou autres. Les essais faits avec les deux méthodes de M. Laussedat, chambre claire et chambre obscure, ont prouvé que ces deux instruments, le dernier surtout, pouvaient remplacer avec avantage la planchette et le théodolite, au moins en ce qui concerne les reconnaissances militaires; elles ont reçu l'approbation du comité des fortifications, et elles sont très-dignes de l'approbation de l'Académie des sciences. Ces conclusions sont adoptées.

— L'Académie procède à la nomination d'un correspondant dans la section de zoologie et d'anatomie comparée, à la place de M. Ehrenberg, devenu associé étranger. La section de l'Académie, sur le rapport de M. Milne-Edwards, avait arrêté la liste suivante de candidats : *En première ligne*, M. Nordmann à Helsingfors (Russie); *en seconde ligne, ex æquo*, et par ordre alphabétique, MM. Dana à New-Haven (États-Unis d'Amérique), M. Delle Chiaje à Naples, M. Purkinje à Pragues, M. Siebold à Munich, M. Van Beneden à Louvain. Au premier tour de scrutin, M. Nordmann est élu correspondant par trente voix contre douze obtenues par M. Purkinje. Nous avons constaté avec bonheur que l'Académie tout entière était très-favorablement disposée en faveur de notre illustre ami, M. Purkinje, que tous le proclamaient grandement digne de figurer sur les listes de l'Institut, auquel son nom fait réellement défaut; que s'il n'était pas nommé cette fois à une grande majorité, c'est parce que l'Académie avait déjà ouvert son sein à deux embryogénistes; mais que sur la première liste de candidats, il figurerait certainement au premier rang.

— M. Le Coq, de Clermont-Ferrant, correspondant de l'Académie, lit une longue notice sur une nouvelle espèce de spongille

d'eau douce, découverte par lui dans le lac de Palein, Puy-de-Dôme, et analogue, quoique réellement différente, aux spongilles des grands lacs du nord. Cette spongille s'attache surtout aux branches d'arbre qui sont restées longtemps submergées dans les eaux du lac. M. Le Coq en a fait une étude très-approfondie et signale un grand nombre de particularités très-remarquables de son organisation; il décrit tour à tour la matière glaireuse qui est le fond de sa substance, ses stipules, ses corpuscules reproducteurs, sa vie générale et la vie individuelle des innombrables globules qui flottent dans sa masse enchaînés sans autres liens par la matière glaireuse.

— M. A. Lagrèze-Fossat lit une note sur le travail respiratoire du *nuphar luteum*, Sm.

Lorsque les feuilles du *nuphar luteum* s'élèvent du fond de l'eau, leurs bords sont recourbés du côté de la face supérieure, de manière à former une sorte de cornet qui s'ouvre d'autant plus qu'il se rapproche davantage de la surface du liquide.

Le 13 avril dernier, M. A. Lagrèze-Fossat ayant remarqué à Moissac, dans un bassin de son jardin, une feuille de cette plante dont les bords étaient recourbés en sens inverse, c'est-à-dire du côté de la face intérieure, et observé, en même temps, que cette disposition anormale déterminait la réunion en une seule de toutes les bulles d'oxygène produites par cette face inférieure, a profité de cette circonstance favorable pour doser l'oxygène expiré en un temps donné.

La face inférieure d'une feuille de *nuphar luteum* produit en une heure 14 millilitres, 16 centièmes d'oxygène, et 16 centilitres, 992 centièmes en douze heures. Or, comme un pied de *nuphar luteum*, est composé, en moyenne, de quinze feuilles, il en résulte qu'un individu de cette espèce verse dans l'atmosphère, du 1^{er} mai au 1^{er} septembre, 267 litres, 62 centilitres d'oxygène, par la face inférieure de ses feuilles, et 535 litres, 24 centilitres, si l'on admet que la face supérieure fonctionne dans le même temps, ce qui ne paraît pas douteux, avec une activité semblable.

Comme conséquence pratique de cette objection, M. A. Lagrèze-Fossat conseille de multiplier le *nuphar luteum*, dans les marais que l'on ne peut dessécher, afin de modifier le plus possible la composition de l'atmosphère qui les environne.

— M. Edmond Denis, physicien-amateur de Nancy, adresse une note sur la pile à plomb; elle est renvoyée à l'examen de MM. Despretz et Becquerel; mais M. Becquerel se récuse parce que,

comme nous l'avons dit, il se croit en droit de revendiquer, pour lui et son fils, la priorité de découverte et de construction de la pile au sulfate de plomb. Nous regrettons que M. Denis ne nous ait pas donné communication de sa note. S'agit-il de la pile à sulfate de plomb de M. Marié Davy, ou de la pile secondaire à lames de plomb de M. Planté? Nous ne saurons le dire qu'après que les comptes rendus auront publié, s'ils la publient, la note de notre ancien correspondant.

— M. B. Corenwinder lit un résumé de ses études sur les migrations du phosphore dans les végétaux :

« 1° Les plantes dans leur jeune âge donnent toujours des cendres riches en acide phosphorique.

Après maturité des graines ou des fruits, la tige et les feuilles n'en contiennent plus qu'une faible proportion.

Ces faits sont en harmonie avec les observations de Saussure, celles de M. Garreau de Lille et les miennes.

J'ai remarqué même que lorsque la végétation d'une plante s'est accomplie dans des conditions régulières, c'est-à-dire lorsque toutes les graines ont atteint une maturité complète, la tige, les feuilles, les racines, ne renferment plus d'ordinaire aucune trace d'acide phosphorique (1).

2° L'acide phosphorique existe dans les végétaux en combinaison intime avec la matière azotée. En dissolvant celle-ci par l'eau ou d'autres réactifs, on dissout en même temps les phosphates; on les fixe, au contraire, si on coagule les substances albuminoïdes en plongeant les végétaux dans l'eau bouillante.

3° Les organes des plantes dépourvus d'azote et impropres à l'alimentation paraissent également dépourvus de phosphates. On ne trouve pas de traces de ces sels dans le péricarpe ligneux de certains fruits, tels que les amandes, les noisettes, les noix, etc, dont la cendre est composée en grande partie de silice et de chaux.

4° Les matières végétales excrétées par les plantes ne contiennent pas le plus souvent d'acide phosphorique. Au moins peut-on affirmer ce fait pour la manne et la gomme arabique. Celle-ci, d'après certains auteurs, renferme des traces d'azote et de phos-

(1). Il ne faudrait pas conclure de cette phrase ou d'autres analogues, que j'affirme que l'acide phosphorique ou plutôt les phosphates préexistent dans la plante. L'état sous lequel le phosphore se trouve dans la matière vivante est pour moi un problème dont la solution est encore bien éloignée.

phates, mais on doit considérer leur présence comme accidentelle et résultant de l'impureté du produit. Si on considère donc la gomme ou la manne comme des matières excrémentitielles, on peut admettre que tout le phosphore a été absorbé dans la nutrition végétale.

5° On sait qu'en broyant de jeunes plantes, des racines, telles que betteraves, carottes, navets, etc., et en lessivant la pulpe avec de l'eau, on obtient la fibre végétale contenant encore la pectose et les matières incrustantes. Par cette opération, on enlève avec les principes protéiques tout l'acide phosphorique; car il n'en reste pas sensiblement dans les cendres du tissu cellulaire ou fibreux, qui sont formées en grande partie de silice et de chaux. Le squelette des plantes ne doit donc pas sa solidité à des phosphates comme celui des animaux supérieurs.

Les feuilles sèches qui ont séjourné pendant l'hiver dans les forêts, donnent des cendres riches en fer, silice et chaux, mais dépourvues d'acide phosphorique.

6° Les plantes marines qui croissent sur les roches contiennent notablement de phosphates. Ce fait a été annoncé aussi par d'autres observateurs. Le plus souvent elles ne peuvent puiser ces sels que dans la mer, et cependant aucune analyse connue n'y signale sa présence.

J'ai vainement cherché aussi l'acide phosphorique dans l'eau de la mer du Nord et même dans des croûtes de générateurs de bateaux naviguant sur la Manche et sur l'Océan. Dans la mer et même dans les cours d'eau, les phosphates doivent se trouver, cela n'est pas douteux, en combinaison avec ces matières azotées, transparentes, débris d'organismes détruits, qui échappent, par leur ténuité, à nos moyens d'analyse, mais dont l'existence au moins n'est pas douteuse.

7° Le pollen des fleurs, les spores des cryptogames, contiennent des proportions considérables d'acide phosphorique. Aucune graine ne donne des cendres qui en renferme davantage que le pollen du lis (*lilium candidum*). Il est remarquable que les cendres de la liqueur séminale des animaux sont également riches en phosphates, comme l'a observé Vauquelin, et ce qui ajoute à l'intérêt de la remarque, c'est que les caractères chimiques des cendres de pollen et de celles de la liqueur séminale sont à peu près identiques.

— M. Hermite dépose sur le bureau avec des éloges plus explicites encore, et avec une demande plus pressante d'insertion, une

suite des recherches du R. P. Joubert sur les fonctions elliptiques et leur application à la théorie des nombres. Jamais correspondant étranger, jamais même membre titulaire de l'Académie des sciences n'a été traité avec autant de faveur, et nous nous en réjouissons, que ce jeune et savant jésuite; le nombre des pages accordées à ses recherches dépasse de plus du double le nombre fixé par le règlement pour les académiciens eux-mêmes.

— M. Babinet, au nom de M. Daguin, professeur de physique à la Faculté de Toulouse, communique une observation de halo solaire faite le 31 mai 1860. Les halos solaires sont beaucoup plus rares que les halos lunaires, par la raison toute simple que la chaleur solaire fait fondre les prismes de glace qui donnent naissance aux halos. Le diamètre du halo observé par M. Daguin a varié de $40^{\circ} 50'$ à 43° ; le chiffre théorique est 22° , pour le petit halo, 44 ou 46 pour le grand; M. Babinet attribue ces variations à l'eau qui coule à la surface des glaçons quelque peu fondus. La lumière du halo était si fortement polarisée par réfraction, qu'une plaque de tourmaline l'éteignait presque entièrement; M. Daguin a été frappé de l'obscurité qui régnait à l'intérieur du halo, mais M. Babinet fait remarquer qu'elle n'a rien d'extraordinaire; on retrouve cette même obscurité dans l'intérieur des arcs-en-ciel.

Comète visible à l'œil nu.

Mardi 19 juin, M. le baron de Marguerit, fidèle abonné du *Cosmos*, chef d'escadron d'état major, au camp de Châlons, vers dix heures du soir, aperçut, dans la constellation du Cocher, entre la Chèvre et les Gémeaux déjà couchés, une comète difficilement visible à l'œil nu, mais parfaitement visible avec une lorgnette de spectacle. Le noyau est très-nettement terminé; la queue est dirigée de bas en haut, presque verticalement, dans la direction de l'étoile σ de la Petite Ourse; sa longueur est égale à la distance apparente des deux étoiles σ et γ de la Grande Ourse. La comète est très-près de l'horizon et un peu noyée dans la lumière crépusculaire. Serait-ce enfin la fameuse comète de Charles-Quint?

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

La nouvelle comète, vue au camp de Châlons, le mardi soir 19, par M. de Marguerit, a été vue, dans cette même nuit du mardi, par M. Coulvier-Gravier et ses aides; le mercredi soir 20, par les élèves de rhétorique du lycée Napoléon; le samedi seulement, à Utrecht, par M. Hoëk; M. de Marguerit conserve donc jusqu'ici sa priorité de découverte et nous nous faisons un devoir de reproduire intégralement l'aimable lettre qu'il nous a adressée :

« Quand on est, ainsi que moi, perdu au milieu de plaines arides comme celles de la Champagne, on se dédommage du triste aspect de la terre par la vue des magnificences du ciel. C'est en me livrant hier soir, comme je le fais souvent, au plaisir de cet admirable spectacle, que j'ai aperçu une comète à peine visible à l'œil nu pour une vue perçante, mais très-apparente avec une bonne lorgnette de spectacle.

Autant que je puis en juger, cet astre se trouve en ce moment dans la constellation du Cocher, entre la brillante étoile *la Chèvre*, visible à l'horizon le soir, vers le nord-ouest ou le nord, et les Gémeaux, déjà cachés au-dessous de l'horizon à dix heures du soir, moment où je l'ai vue pour la première fois.

Je ne doute pas que cette comète n'ait été déjà observée; je crois, cependant, devoir vous communiquer le résultat de mon observation fort peu scientifique.

Le noyau m'a paru bien déterminé; la queue est dirigée de bas en haut, en ligne droite, presque verticalement, et dans la direction de l'étoile δ de la Petite-Ourse : sa longueur m'a paru à peu près égale à la distance apparente des deux étoiles ϵ et γ de la Grande-Ourse. Il faut remarquer, cependant, que l'astre se trouve encore, à dix heures et demie, un peu noyé dans la lueur crépusculaire qui en diminue l'éclat et empêche certainement de voir les parties extrêmes de la queue.

A dix heures trois quarts le noyau n'était plus visible, se trouvant caché par de gros nuages à l'horizon, mais une partie de la queue était encore très-apparente. Quelques minutes après tout avait disparu, tant derrière les nuages que sous l'horizon.

Je désire bien vivement que le numéro du *Cosmos*, qui paraîtra le 22, nous donne quelques détails sur cet astre, et nous apprenne si cette comète est enfin celle de Charles-Quint, attendue depuis si longtemps.

C'est en ma qualité de lecteur assidu du *Cosmos* que j'ai pris la liberté de vous adresser cette lettre; cette lecture me met en communauté d'idées et d'impressions avec vous, Monsieur l'abbé, et crée pour ainsi dire une connaissance entre des personnes qui ne se sont jamais rencontrées : elle est une ressource dans toutes les positions, mais surtout dans cette *solitude* d'un camp de 25 000 hommes, qui laisse réellement chacun isolé au milieu de la multitude. »

— M. Le Verrier a fait insérer, dans le *Bulletin de l'Observatoire* du vendredi 22 juin, la note suivante :

« Une comète, visible à l'œil nu, paraît depuis quelques jours dans le nord-ouest. Elle rappelle celle de Donati. Mais, tandis que l'éclat de cette dernière avait été indiqué trois mois à l'avance, la comète actuelle a pu, à la faveur des mauvais temps, s'approcher sans être reconnue, jusqu'au moment où elle a pris un éclat plus considérable.

Le nouvel astre se trouve présentement dans la constellation du Cocher, où on peut l'observer le soir, avant son coucher, dès que le crépuscule s'est suffisamment affaibli, et où on le revoit de très-grand matin. Il présente un noyau brillant comme une étoile de seconde grandeur, mais dont les limites sont mal définies : de ce noyau part une queue de plusieurs degrés de longueur, rectiligne, d'un bel éclat et, autant qu'on en peut juger, opposée au soleil.

D'après les observations faites le 22, à l'Observatoire impérial de Paris, par M. Villarceau, la position de la comète, à 9 h. 40 m. 38 s., 2 de temps moyen, était :

Ascension droite 98° 56' 43",6

Distance au pôle nord. 47° 49' 42",5

Déjà l'on a demandé s'il était possible de dire quelle route la comète suivra désormais dans le ciel. Non, sans doute ; trois observations comme celle qui précède, faites à des jours différents, sont indispensables au calcul de l'orbite, et ce sera seulement quand on les aura réunies qu'on pourra tracer la marche future de l'astre. » (*Bulletin de l'Observatoire impérial de Paris.*)

— Le *Salut public*, de Lyon, du 15 juin, rend compte d'une nouvelle expérience très-concluante du procédé Carteron, faite à la douane de Lyon. On a d'abord placé sur un brancard un coffre-fort en bois rendu ininflammable, garni de fer, de la maison Lepaul, de Paris, renfermant des papiers. Le feu a été violemment

entretenu pendant deux heures, durée des expériences ; et lorsqu'on l'a ouvert, les papiers se sont trouvés intacts. Une guérite en bois de peuplier a résisté à l'incendie, tandis que l'équivalent, en bois non préparé, a été consumé en quelques instants. On a mis le feu à une maison en toile : la moitié préparée a bien résisté, l'autre partie a été presque subitement réduite en cendres. Un toit en chaume, des paillassons, des toiles de théâtre exposés à la flamme de la torche et au feu de l'essence, abondamment répandue, des robes de tulle, de crêpe de Lyon, ont aussi bien résisté à l'incendie que les belles mousselines de tarare carteronisées chez MM. Macculloch. Des fleurs en papier, des lanternes vénitiennes ont prouvé, en bravant les flammes, tout le parti qu'on peut tirer de cette invention dans les théâtres et dans les édifices publics.

Il y a quelques jours, M. Simon, curé de Saint-Eustache, voulant justifier une mesure très-sage prise par lui, celle que les voiles en mousseline des premières communiantes soient rendus incombustibles par la préparation de M. Carteron, a mis le feu, en pleine chaire, à un voile ainsi préparé, et l'a retiré intact.

Correspondance particulière du Cosmos.

La troisième lettre, écrite d'Anvers, 22 avril 1860, est de M. Montigny ; elle a pour objet l'examen de la lettre de M. l'abbé Raillard, et de l'explication donnée par le savant abbé du fait observé par M. Montigny.

« J'ai lu avec beaucoup d'intérêt, dans la livraison du 6 avril, la note où M. l'abbé Raillard a présenté une explication des phénomènes concernant la vitesse du son du tonnerre, que j'ai récemment signalés ; j'ai été très-satisfait d'y voir que des faits de cette espèce ont été observés, il y a plusieurs années, et que déjà ils avaient attiré l'attention des savants. Mes observations ne peuvent donc pas être rangées dans la catégorie des faits douteux. Quant à l'explication proposée par M. l'abbé Raillard, je vous ferai remarquer, monsieur, que j'avais préalablement examiné dans ma notice, si le même mode d'explication n'eût pas été susceptible de rendre compte des anomalies observées, particulièrement dans le cas le plus remarquable, celui où j'entendis le bruit d'un coup de foudre qui venait d'incendier une ferme à Flawinne, près de Namur, deux secondes seulement après l'éclair, quoique la distance qui me séparait du point foudroyé fût

de 5 200 mètres; en effet, voici comment je me suis exprimé à cet égard :

« Vaut-on supposer que la foudre émanant d'un nuage élevé « de 681 mètres au-dessus de l'habitation de Rhisne, ou j'étais, « ait été frapper la ferme de Flawinne, en traçant un sillon lumi- « neux très-incliné à l'horizon? Alors l'audition de l'éclat du ton- « nerre aurait pu succéder à l'éclair après deux secondes, comme « je l'ai observé, parce que la plus courte distance du sillon ful- « minant au lieu d'audition eût été égale au double des 340 mè- « tres que le son parcourait en une seconde. Mais si telle était la « cause de la différence signalée, le bruit du craquement de la « foudre aurait dû persister pendant 13 secondes environ. Je n'ai « rien observé de semblable : la foudre produisit un bruit sec « très-fort, mais de courte durée. Il fut suivi de roulements de « tonnerre assez prolongés. »

« Ce qui rend cette supposition tout à fait impossible, comme je le dis plus au long, c'est que M. Raucoux, curé de Temploux, village situé à l'ouest de Flawinne, entendit le craquement de la foudre deux secondes aussi après avoir vu la lueur de l'éclair. Or, le presbytère de Temploux se trouvant à 5 030 mètres de la ferme incendiée, et à 4 030 mètres de Rhisne, on ne peut admettre, en présence des temps évalués à Temploux et à Rhisne, que l'éclair eût émané d'un nuage au-dessus de l'un de ces villages, ni même entre ces deux localités, vu leur éloignement.

« Je ne puis donc admettre ici l'explication de M. l'abbé Rail- lard, qui revient évidemment à celle que j'ai examinée.

« Vous avez reproduit dans votre premier article du 16 mars les faits que j'ai signalés avec toute la précision désirable, en les restreignant toutefois à l'étendue que comporte votre estimable journal. J'ai cependant regretté, monsieur, que vous n'ayez pas cru devoir donner place à la remarque suivante, contenue dans ma notice. Dois-je en conclure qu'elle n'a point l'importance que je lui ai accordée? Dans sa notice sur le tonnerre (p. 83, *Notices scientifiques*, t. I), Arago dit : « En consultant mes propres souvenirs, « je suis certain de rester dans les limites de la vérité, je me flatte « même de ne m'exposer à la dénégation d'aucun observateur « exercé, si je dis que souvent l'intervalle entre l'éclair et le bruit « n'est pas d'une demi-seconde. » D'après cette appréciation, que personne ne contestera, il faut admettre que, si la vitesse du bruit du tonnerre est de 340 mètres, seulement, au plus fort des orages, au moment, où moins d'une demi-seconde s'écoule entre

les éclairs et le fracas de la foudre, les nuages orageux sont élevés à moins de 170 mètres au-dessus de nos têtes. Comment concilier cette conséquence avec les résultats des observations les mieux établies, d'après lesquels l'élévation des nuages orageux la plus ordinaire dépasse plusieurs centaines de mètres, et quelquefois plus de deux à trois mille mètres?»

M. Montigny nous permettra-t-il de lui dire que ses lettres écrites sur un papier bleu avec une encre bleue très-pâle, sont excessivement difficiles à lire, quoique son écriture soit vraiment belle.

PHOTOGRAPHIE.

Séance de la Société française de photographie du 15 juin 1860.

M. Bertsch présente à la Société une épreuve de 78 centimètres sur 52, obtenue par grandissement d'un cliché de 6 centimètres sur 4. M. Regnault l'ayant invité à donner quelques détails sur les procédés employés, il donne, à propos de cette épreuve dont toutes les parties sont d'une grande netteté, les explications suivantes :

« Je n'ai été limité dans le grandissement du type, que je dois à l'obligeance de M. Ferrier, ni par le manque de finesse de ce petit positif, ni par la crainte des bourrelets de diffraction, mais seulement par les dimensions de ma glace et par le recul dont je dispose. Comme pour mes épreuves au microscope, j'ai employé la lumière parallèle et l'appareil dont j'ai indiqué les dispositions à une de nos séances.

L'expérience m'a, depuis longtemps, démontré que, dans les conditions rationnelles d'éclairage où je me place, le grandissement n'a de bornes que l'apparition de l'arrangement moléculaire de la substance servant de support à la petite image. Lorsque la lumière est bien parallèle et que, passant perpendiculairement à la glace, elle ne donne lieu à aucune réfraction à travers le cliché, on ne commence à voir les réseaux de la matière qu'à une amplification de 2 500 surfaces pour le collodion et de 6 000 pour l'albumine. Pour obtenir la netteté que l'on peut remarquer dans cette épreuve, il faut agir, en outre, en un temps très-court (celle-ci n'a posé qu'un quart de seconde), à cause des ébranlements oc-

casionnés par les mouvements de la rue et surtout à cause de la marche du soleil. Aussitôt que ce dernier se déplace d'une manière appréciable, l'axe du faisceau cesse d'être perpendiculaire à la face du cliché, la réfraction commence et l'image se déplace sur l'écran. C'est pour cela que je me suis élevé contre les éclairages employés jusqu'à présent, lesquels donnant lieu, même sans déplacement du soleil, à des réfractions inégales du centre à la circonférence, ont pour effet de déformer l'image et de produire des contours multiples. J'ajoute que, dans les meilleures conditions où l'on puisse se placer, on n'obtiendra pas, avec les substances peu sensibles, une épreuve nette sans un héliostat qui maintienne rigoureusement le faisceau dans l'axe du système optique. Si les épreuves présentées par M. Delessert, bien que d'un puissant effet artistique, ne sont pas tout à fait pures, cela ne tient ni à l'imperfection du type, ni aux aberrations de l'objectif, ni au manque de précautions de l'auteur; mais à la longueur du temps de pose et à la disposition incomplète des appareils dont s'est servi notre habile confrère. Avec du papier au chlorure d'argent, qui n'est suffisamment impressionné qu'au bout de vingt minutes, il est absolument nécessaire d'employer l'héliostat.

Une croisée de fils de platine établie au foyer principal de l'objectif et maintenue en superposition constante sur une croisée semblable de fils, mise au sommet du centre cône, pendant le temps d'exposition, remplirait le même but; mais cela demanderait, de la part de l'opérateur, une grande patience et une parfaite précision de mouvement.

Le papier négatif humide, et tel qu'on le prépare aujourd'hui, est, d'ailleurs, d'une rapidité suffisante pour la bonne réussite d'une épreuve, et peut, par un virage aux sels d'or, donner des tons très-harmonieux.

L'agrandissement des épreuves photographiques n'est pas, comme quelques-uns ont pu le penser, un simple jeu ou une expérience curieuse de laboratoire; il mérite, au contraire, de fixer très-sérieusement l'attention de la Société, car il intéresse puissamment, suivant moi, l'avenir de notre art; car il est destiné à en rendre la pratique beaucoup plus étendue, ainsi qu'à donner certains résultats plus remarquables.

Si, en les appliquant à l'étude de l'histoire naturelle par le microscope, les procédés de grandissement m'ont permis de reproduire, avec des dimensions considérables, des êtres invisibles dont les détails infinis rebutteraient les graveurs les plus habiles; s'ils

m'ont mis à même de résoudre quelques questions de physiologie intéressantes pour la science, je ne doute pas que, transportés dans le domaine de l'art, ils ne puissent être d'un grand secours et rendre de grands services. Si déjà, plusieurs fois, je vous ai entretenus de cette question et si je me suis prononcé contre certaines erreurs, c'est qu'une expérience de dix années me met en mesure de tracer à ceux qui commencent une route plus certaine.

Mettons donc en commun nos travaux et nous ne tarderons pas à rendre plus générale la pratique de la photographie si utile dans tous les arts.

Les épreuves de stéréoscope qu'un de nos confrères, M. Ferrier, a portées à un si haut degré de perfection, font naître tout naturellement l'idée de les grandir en en conservant la finesse.

En étudiant avec attention les effets de l'instrument qui leur donne le relief, j'ai acquis la certitude que la théorie de sir David Brewster, bien que la seule admissible, ne donnait pas une raison suffisante du phénomène, et je demande la permission de la compléter par une remarque qui intéresse, d'ailleurs, beaucoup, la question des grossissements.

Les artistes reprochent surtout aux épreuves photographiques le manque de perspective aérienne, et ils ont raison. Plusieurs photographes ont accusé de ce défaut les surfaces sensibles qui, disent-ils, se trouvent proportionnellement plus impressionnées par la lumière des derniers plans que par celle des parties les moins éloignées; mais, à mon sens, ils ont tort, car le fond du paysage envoyant même à notre œil une plus grande quantité de lumière que les premiers plans, la glace sensible ne reproduit que la gamme d'intensité lumineuse qui est dans la nature et ne peut être responsable de ce manque d'harmonie.

D'autres ont prétendu que la grande netteté de l'horizon, en rapprochant les distances pour notre esprit, nous rendait mauvais juges de la profondeur; mais les presbytes voient les derniers plans d'un paysage aussi nettement que la chambre noire les reproduit, ce qui ne nuit en rien à l'idée qu'ils se font de l'éloignement. La raison de ce manque d'harmonie est ailleurs. Vous avez dû remarquer, messieurs, que plus les épreuves sont grandes, plus le défaut de perspective se fait sentir. Or, les procédés chimiques étant pour les grandes les mêmes que pour les petites, c'est à l'optique que nous devons demander compte de ce défaut.

Nous remarquerons que plus une épreuve a d'étendue, plus

elle doit justement, à cause des exigences des lois optiques, manquer de premiers plans. Or, ce sont les dimensions, les détails, la netteté de ces premiers plans, qui déterminent pour nous la sensation de l'étendue; isolés de ceux-ci, nous ne saurions avoir l'idée de la distance. Les objectifs qui donnent des images de 50 centim., ont un foyer d'au moins un mètre, en sorte que pour eux l'infini, c'est-à-dire la limite de netteté la plus rapprochée, ne commence guère qu'à 3 à 400 mètres; tout ce qui est plus près n'est pas rigoureusement au point, et doit être presque entièrement supprimé de l'image. Notre vue distincte commençant au contraire à une petite distance de notre œil, vous comprenez qu'il ne peut y avoir pour nous de rapport entre le paysage photographié et ce que nous voyons dans la nature, c'est ce désaccord qui produit le manque de perspective des photographies.

En apercevant nettement près de nous les objets qui servent de premiers plans, nous apprécions leur dimension réelle, et c'est en comparant cette dimension avec celle des objets semblables ou analogues placés aux différents plans et devenant incessamment plus petits, que nous avons le sentiment de la profondeur. Cela est si vrai que les peintres qui font des panoramas, ne manquent pas de placer sous les yeux du spectateur quelques objets matériels, reproduits en petit sur la toile, afin que de la comparaison instinctive des dimensions de l'objet réel à celles des objets peints, naisse la sensation de l'éloignement. Dans une épreuve de grande dimension, l'angle soustendu par une maison qui, bien qu'à 300 mètres, fait partie du premier plan, et celui qu'embrasse une maison à peu près semblable, je suppose, et située près de l'horizon, ne sont pas assez différents pour nous donner l'idée complète de la profondeur. Il suffit de comparer nos meilleures épreuves avec un Canaletti, par exemple, pour se convaincre de la vérité de ce que je dis.

Vous voyez, messieurs, sans qu'il soit nécessaire d'insister plus longtemps, que l'effet merveilleux du stéréoscope tient en partie au rapport plus naturel qui existe entre les premiers et les derniers plans des épreuves, rapport conservé dans l'amplification que leur fait éprouver l'instrument. Vous comprenez l'immense avantage que nous aurons à nous servir pour le paysage d'objectifs dont la vue distincte, si je puis m'exprimer ainsi, commence très-près de notre œil, c'est-à-dire d'objectifs à courts foyers. Vous comprenez également pourquoi je dis que l'effet du stéréoscope n'est pas également dû aux angles un peu différents

sous lesquels sont vues les deux images, mais aussi à sa situation relativement plus rapprochée des premiers plans, lesquels donnent à nos yeux, lorsque les images sont un peu grandes, la même sensation que celle qu'ils recevraient de la nature. Il y a donc, messieurs, sous le rapport de l'effet artistique et de la vérité, un intérêt immense à faire d'abord nos épreuves avec des objectifs à courts foyers, et à les grandir ensuite considérablement. Plus la différence entre le type et l'épreuve sera grande, plus la perspective aérienne se fera sentir. Dans le but de résoudre, pour le plus grand nombre possible, ce problème intéressant, je construis en ce moment une chambre noire de voyage que je présenterai à la séance prochaine. Pour ne pas abuser de vos moments, je dirai seulement aujourd'hui que cette chambre, réglée par un moyen micrométrique, sera entre les mains de l'opérateur comme un véritable œil, dont la vue distincte commencera à quelques pas ; qu'elle n'aura qu'un décimètre de côté ; qu'elle donnera des images mathématiquement au point pour tous les plans sur une surface de 7 cent. carrés ; et qu'il ne sera pas nécessaire pour s'en servir d'avoir la moindre connaissance soit en optique, soit en photographie. Les peintres, les touristes pourront, sans bagages, sans se tremper les doigts dans nos substances chimiques, sans même regarder dans cette petite chambre, rapporter de leurs voyages tout ce dont il leur sera permis de s'éloigner de quelques pas. » *(La suite au prochain numéro.)*

Lavage parfait des épreuves photographiques et conservation de tous les résidus d'argent.

Cette manipulation nouvelle, très-simple et très-efficace, nous est communiquée par M. Didier, premier tireur de l'atelier justement célèbre de M. Alexis Millet.

Ayez une cuvette un peu plus profonde que la hauteur de votre plus grand format ; immergez vos épreuves verticalement, vous n'aurez plus de bulles d'air et tous les éléments destructeurs de la photographie se détacheront facilement du papier. Placez un robinet à quelques millimètres au-dessus du fond ; ce fond donnera asile aux résidus les plus riches perdus jusqu'à présent. Si vous appliquez le même système au fixage et au virage, vous n'aurez plus d'épreuves nuancées, et il ne sera jamais nécessaire d'imprimer un mouvement au bain.

Fixage et virage à l'hyposulfite acidulé par addition d'acide sulfurique.

M. L. Verrier, photographe amateur, a mis sous nos yeux trois petites épreuves photographiques fixées dans un bain d'hyposulfite à 3 pour cent, additionné de trois à quatre gouttes d'acide sulfurique pour chaque 80 ou 100 grammes d'eau. Ce mode de fixage, peut-être un peu en contradiction avec les théories régnautes, est d'une efficacité vraiment remarquable; les épreuves ainsi obtenues sont restées tout à fait invariables de ton. On réussit peut-être moins facilement qu'avec le bain d'or, mais avec un peu d'exercice, de soin et d'attention, on arrive à remplacer complètement les sels d'or, ce qui constituerait une économie considérable. Nous recommandons cette petite formule à l'attention de MM. Davanne et Girard; il serait curieux qu'un fixage, qu'on pourrait appeler sulfurant, donnât une stabilité très-grande et des tons très-riches.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 25 juin 1860.

M. le maréchal Vaillant, après une longue et glorieuse année d'absence, vient reprendre son modeste fauteuil et reçoit les félicitations empressées de ses plus illustres collègues.

— M. Jules Cloquet présente à l'Académie, de la part de M. Benoit, professeur à Montpellier, deux opuscules récemment publiés. Le premier est relatif aux bons résultats obtenus de la méthode dite arabe dans le traitement de la syphilis invétérée et des affections congénères. Cette méthode, dont un médecin arabe donna, il y a plusieurs années, la formule à un médecin de Marseille, consiste essentiellement dans l'administration de pilules d'opium et de mercure éteint, et dans un changement de diète ou de régime. La nourriture du malade se compose presque exclusivement de galettes, d'amandes, de pruneaux, avec de l'eau pure pour boisson. Le nombre des cas dans lesquels ce traitement s'est montré efficace est déjà très-considérable. Le second opuscule a pour objet une opération d'autoplastie pratiquée sur une main qu'une brûlure grave avait complètement estropiée et défigurée; les doigts, réunis par la cicatrisation, ont été de nouveau déjoins et la main a recouvré sa souplesse.

— M. Cloquet offre en outre, au nom de M. le docteur Péan, une monographie complète des maladies de l'épaule, comprises, généralement, sous le nom de scapulalgie. L'auteur n'a rien oublié de ce qui concerne les causes, les symptômes, le traitement et la guérison de ces affections graves, en y comprenant l'amputation scapulaire, et la résection ou ablation de plusieurs portions lésées du scapulum ; le texte de cet important ouvrage est enrichi de 23 planches dessinées sur nature avec le plus grand soin.

— M. Despretz présente et décrit en quelques mots le nouveau chronographe à pendule d'induction par lequel M. Martin de Brettes mesure d'une manière très-simple la vitesse, aux divers points de sa course, de la balle lancée par un fusil. L'appareil consiste essentiellement dans un cadre rectangulaire devant lequel oscille un pendule en rapport avec le courant d'induction d'une machine de M. Ruhmkorff. Le pendule porte une pointe, laquelle, entraînée par un petit électro-aimant, chaque fois que le courant est établi ou cesse, que le circuit est fermé ou rompu, pénètre à travers une feuille mince de papier, atteint une surface métallique recouverte par la feuille, et y trace un point rond très-visible.

Deux cibles à réseau de fil de cuivre ou de fer sont placées sur le trajet de la balle, l'une à droite, l'autre à gauche du point auquel on veut mesurer la vitesse. Un courant mis en jeu par la détente même du fusil détermine l'impression sur la plaque d'un premier point qui indique la position initiale de la tige du pendule ; deux autres points, déterminés par la rupture des fils des deux cibles, donnent les deux positions de cette même tige au moment précis où ces cibles ont été frappées par la balle ; les angles compris entre ces trois positions joints à la durée connue de l'oscillation du pendule, fournissent les éléments nécessaires au calcul très-simple de la vitesse. L'appareil, acquis par le comité d'artillerie, a déjà fonctionné en présence du général directeur du comité, de M. Becquerel, de M. le général russe Constantinoff, qui le premier fit construire en France un chronoscope électrique, et a depuis grandement perfectionné ce genre d'instrument. Les résultats de l'expérience ont été très-satisfaisants, et l'habile professeur de l'École d'artillerie de la garde impériale à Versailles a reçu les compliments qu'il méritait, en raison de l'extrême simplicité de son appareil.

M. Martin de Brettes a voulu que M. Despretz remerçiât publiquement en son nom M. Ruhmkorff du désintéressement et de

l'obligeance avec lesquels il a mis à sa disposition son temps et ses instruments.

— M. Doat, physicien amateur très-distingué et très-zélé, que nos lecteurs connaissent déjà par sa nouvelle pile à iodure de mercure, dont on aurait obtenu de plus excellents résultats si on avait su la manier avec la même habileté que son auteur, avait prié M. Despretz de communiquer en son nom des expériences très-curieuses que plusieurs des physiciens de l'Académie ont suivies avec beaucoup d'intérêt. Il s'agit au fond, ce qui n'a jamais été fait encore, de mettre en évidence les mouvements produits par l'électricité ou les électricités que l'affinité chimique met en jeu, en plaçant en présence, dans des conditions nouvelles, les acides et les oxydes qui doivent donner naissance à un sel. M. Doat montre que l'attraction de l'oxyde est tantôt prépondérante ou plus forte, tantôt déficiente ou plus faible; ou, ce qui revient au même, que c'est tantôt l'acide qui va trouver l'oxyde, tantôt l'oxyde qui va trouver l'acide. Il croit avoir découvert en outre que la prépondérance d'attraction de l'acide ou de l'oxyde est en rapport direct avec le mode de cristallisation du sel, qui se montre sous forme d'aiguilles, sous forme de tables polygonales, ou sous forme de grains pâleux. Mais laissons M. Doat nous ouvrir lui-même l'entrée de cet ordre des phénomènes complètement imprévus, et le jeu de ce qu'il appelle son rhéoscope galvanique :

« L'expérience nous ayant démontré qu'il y avait production d'électricité toutes les fois qu'il s'opérait une combinaison entre deux corps, je me suis attaché à rechercher s'il ne se produisait pas, principalement entre les acides et les oxydes dont les affinités sont si puissantes, un mouvement d'attraction au moment où leur combinaison va s'effectuer. Les acides très-puissants réagissent trop rapidement et les acides trop faibles ne produisent que des effets incomplets, les acides intermédiaires, principalement l'acide acétique, donnent le meilleur résultat.

Les oxydes doivent être mis en présence des acides, à l'état naissant; ce qui oblige à recourir aux amalgames, à ceux surtout produits par la pile, parce qu'ils sont très-homogènes. Les principaux amalgames que j'ai employés sont ceux de plomb, de cadmium, de zinc, de sodium et d'étain. Je place ces amalgames dans des capsules en verre très-évasés et je suspends à 2 millimètres, sur la surface du mercure, un petit pinceau en fil de platine ou même de coton, en ayant soin de le tremper dans l'acide acétique.

Les phénomènes qui se produisent alors peuvent être divisés en trois modes d'action :

1° *Attraction par l'acide ; mouvement de l'oxyde de la circonférence au centre ; cristallisation en aiguilles.* — Les oxydes de plomb, de cadmium, etc., forment avec l'acide acétique des sels cristallisant en aiguilles ; aussi, lorsqu'on tient suspendu l'acide acétique sur le centre de l'amalgame, on voit une infinité de lignes formées par les molécules entraînées par le courant électrique qui se manifeste au moment de la combinaison, se diriger de la circonférence du mercure vers son centre, c'est-à-dire, vers l'acide acétique ; en même temps un certain mouvement de répulsion rejette en arrière et transversalement d'autres lignes, de manière qu'il est facile de reconnaître comme un tracé géométrique des lignes élémentaires des cristaux en aiguilles.

2° *Attraction par l'oxyde ; mouvement de l'acide du centre à la circonférence ; cristallisation en cube, prismes, stries et tables polygonales.* — L'amalgame de sodium, ou seul, ou combiné avec le bismuth, présente un phénomène complet d'attraction de l'acide par l'oxyde. On voit l'acide se diriger rapidement du centre à la circonférence, sans aucune trace de répulsion de la part de l'oxyde. Les lignes qui se forment laissent sur le mercure une quantité très-abondante de stries ou d'arêtes triangulaires, telles que seraient des lignes représentant les dernières limites de la décomposition des cristaux prismatiques ou cubiques. Nous pouvons ranger dans cette deuxième classe les phénomènes qui se produisent lorsqu'on opère sur l'amalgame de zinc ; l'action, dans l'ensemble, se produit du centre à la circonférence, mais quelques lignes semblent rentrer vers le centre. La cristallisation en tables polygonales paraît provenir de ce mouvement.

3° *Inertie ou équilibre de l'acide et de l'oxyde ; absence de cristallisation.* — Les amalgames dont les métaux donnent des oxydes ne formant pas avec l'acide acétique une cristallisation bien déterminée, ou bien formant des sels déliquescents ou pâteux, ne présentent, lorsqu'ils sont soumis à l'action de l'acide acétique en suspension sur leur surface, que des actions négatives comme l'amalgame d'étain ou bien un mélange salin sans forme comme l'amalgame de potassium.

Les phénomènes que je viens d'indiquer comme appartenant à la première classe provenant d'un double effet d'attraction et de répulsion, je me suis appliqué à les mettre en évidence en rendant leur mouvement aussi lent que possible. L'amalgame de

plomb est le plus propre à cet ordre d'expérience. Seulement, au lieu de porter l'acide acétique sur le centre de l'amalgame, je le mets en contact avec lui en plaçant l'acide à la circonférence; il se forme un très-beau disque d'oxyde de plomb qui prend un mouvement de rotation en laissant voir une série d'attractions et de répulsions. L'acide acétique doit être très-affaibli. Le meilleur est sans contredit celui qui provient de l'acétate de plomb qui a servi à faire l'amalgame par la pile. »

— M. Frémy, fait au nom de M. Filhol, de Toulouse, deux communications intéressantes. La première est une étude complète des propriétés de la cyanine, substance qui colore en bleu et en rouge un grand nombre de fleurs de la nature, et d'une nouvelle substance jaune, extraite du safran. Dans la seconde, M. Filhol annonce qu'il a réussi à extraire des fruits de l'arbousier un principe immédiat la para-pectine et un acide organique, l'acide métaleptique que M. Frémy avait déjà rencontrés dans ses nombreuses et savantes analyses des feuilles et des fruits.

— L'éminent mathématicien russe, M. de Tchebicheff, adresse ses remerciements pour l'honneur que l'Académie lui a fait en le nommant son correspondant.

— M. Kuhlmann, correspondant, envoie pour les comptes rendus une note sur une nouvelle matière colorante dont nous regrettons de ne pouvoir rien dire aujourd'hui.

— M. Durocher, de Rennes, continue ses communications sur la climatologie et la géologie de l'Amérique centrale.

— M. Le Coq, de Clermont-Ferrand, complète ses observations de la grande espèce de spongille, trouvée par lui dans le lac Pavin (Puy-de-Dôme), et dont l'organisation est des plus remarquables. C'est un tissu de spicules ou tubes transparents, allongés et amincis par les deux bouts, se touchant, se croisant de diverses manières, entourés d'une matière glaireuse, se dirigeant en grand nombre à l'extérieur de la masse; portant à leur base, au mois de septembre ou d'octobre, une immense quantité de globules d'un fauve assez vif, transparents, lisses ou hérissés de quelques spicules, qui sont les organes de reproduction de cette spongille. Sa couleur générale est le fauve, comme celle des éponges marines, et non le vert couleur ordinaire des spongilles. Les spicules sont pleins sans aucun vide; on n'y découvre pas les cristaux hexagonaux de silice ou quartz hyperoxydé de M. Raspail; mais leur tissu est siliceux et non calcaire comme dans d'autres espèces :

ils laissent entre eux des vides ou *oscules* qui sont comme les canaux de sortie de l'eau.

— M. Élie de Beaumont communique diverses observations de la comète, toutes postérieures à celles de M. le baron de Marguerit.

— M. Jean Jacquet défend contre plusieurs astronomes modernes l'explication des taches du soleil donnée par le grand Herschel.

— M. Laugel, géologue très-distingué, adresse un mémoire sur la géologie du département de Maine-et-Loire. Il croit avoir déterminé avec une grande exactitude l'âge véritable ou l'époque de formation des plateaux siliceux de la Beauce, du Perche et de la Normandie.

— M. Fonta, de Turin, envoie une étude géologique et paléontologique de la base calcaire des terrains myocènes du Piémont.

— MM. Vallée, père et fils, demandent l'insertion dans les comptes rendus d'une note rectificative ou interprétative des conclusions que M. Becquerel a tirées de ses expériences sur la température de l'air, relativement à l'influence des bois sur le climat et la quantité d'eau fournie par les forêts aux rivières ou aux ruisseaux.

— Dans la séance du 7 mai, M. Schoonbrodt avait annoncé la possibilité de convertir le sucre en substance albuminoïde. Il croyait, en outre, avoir entrevu que les substances albuminoïdes, la fibrine, l'albumine, la caséine et leurs congénères, seraient de vrais nitrites des substances amyloïdes correspondantes, la cellulose, l'amidon, la dextrine et le sucre. Frappé, disait-il, de l'analogie du rôle que jouent les substances albuminoïdes dans l'organisation animale, avec celui que jouent les substances amyloïdes dans l'organisation végétale, et de la variation des quantités de gluten dans les graines des céréales d'une même espèce, suivant que la plante a pu absorber une plus ou moins grande quantité d'ammoniaque, j'ai été porté à supposer une grande connexité entre les substances amyloïdes et les substances albuminoïdes, et à chercher à les convertir les unes dans les autres. Quoique de date très-récente, cette communication ou cette conjecture est déjà parvenue au Canada, et M. Sterry-Hunt, qui, sans doute, était entré dans la même voie, adresse à son occasion quelques observations dont nous ne connaissons pas encore la portée.

— M. le vicomte Du Moncel continue ses expériences sur les piles en série.

— M. l'abbé Zantédeschi, de Padoue, met à la disposition des astronomes et des physiciens plusieurs exemplaires d'une lettre adressée par lui au directeur de l'Observatoire royal de Madrid, sur les phénomènes de la couronne lumineuse qui entoure le disque lunaire dans les éclipses totales de soleil, et des protubérances rouges. Son but principal est de rappeler qu'il attribue la couronne à la lumière réfléchie ou réfractée par l'atmosphère de la lune, opinion à laquelle se seraient ralliés, plus tard, M. Faye et le R. P. Secchi. « Alors même, dit-il, que la lune n'aurait pas une atmosphère gazeuse, elle n'en serait pas moins entourée d'une atmosphère de matière très-ténue produite par l'expansion ou la diffusion des molécules superficielles du corps lunaire; or, cette dernière atmosphère suffit pour réfléchir dans toutes les directions et polariser la lumière solaire, de manière à la rendre visible sous forme d'anneau ou de couronne aux yeux des observateurs situés dans la zone éclipcée. J'ai été assez heureux dans mes expériences pour reproduire et imiter dans une grande chambre obscure, avec de la poussière très-fine, la couronne de la lune, comme aussi la chevelure et la queue des comètes, avec leur lumière polarisée artificiellement. »

— Nous profiterons de cette occasion et de la proximité de l'éclipse pour communiquer à nos lecteurs le résumé d'une lettre qui nous a été adressée par M. le chevalier Von Feilitzsch, professeur de physique à l'Université de Greisswald, en Prusse. Dans un opuscule récemment publié, le savant physicien s'efforce de prouver que la couronne, les colorations et les protubérances rouges, observées dans les éclipses totales, sont des effets ou phénomènes de diffraction et d'interférences, trouvant leur explication naturelle dans les lois de l'optique moderne. Dans cette manière de voir, les proéminences seraient tout à fait comparables aux couleurs des fils minces ou des menus objets que rasent les rayons solaires; elles résulteraient de la diffraction que font subir à la lumière du disque solaire les éminences et les creux du bord du disque lunaire; leur couleur rouge aurait pour raison le fait connu que la lumière rouge, en raison de sa plus grande longueur d'onde, serait moins éteinte par les interférences successives, que les autres couleurs correspondantes à des longueurs d'onde plus petites. Nous donnerons une autre fois le programme des observations que M. Von Feilitzsch recommande à l'attention des astronomes, et dont il attend la confirmation ou la négation de sa théorie.

— M. le docteur Papillon, médecin principal en retraite, avait adressé à M. Le Verrier, sur la théorie des comètes, une lettre dont il fait aujourd'hui honneur à l'Académie des sciences. Il a confiance dans sa théorie, d'autant plus qu'il n'a recours ni à des hypothèses ni à des forces nouvelles. Sa note est très-nette.

« Un nuage dans le vide est l'image d'une comète; si l'astre était libre d'influences extérieures, il conserverait la forme sphérique sous laquelle il nous apparaît et le volume déterminé par l'antagonisme de ses propres forces de contraction et d'expansion; en approchant du soleil il s'enfle et se déforme.

Les comètes sont loin d'acquérir la température qu'on leur suppose, attendu qu'elles ne s'échauffent point comme l'atmosphère terrestre au contact d'un corps solide, et n'absorbent qu'une minime proportion des rayons solaires dont l'action se fait principalement sentir au noyau. Une comète se partage, sous ce rapport, en deux régions sans démarcation fixe : l'une australe, où la matière s'échauffe, l'autre boréale, où elle se refroidit.

Quels que soient les envahissements de la région australe, la dilatation a une limite, parce que la force qui la produit s'épuise par son exercice; la gravité en triomphe par sa persévérance, et garantit la stabilité du système du monde en prévenant la diffusion des fluides élastiques dans l'espace.

L'inégalité d'attraction qui altère sensiblement la sphéricité de la surface liquide de la terre, produit sur une comète le même effet amplifié par les dispositions les plus favorables; l'astre s'allonge dans la direction du rayon vecteur et le résultat apparent est le même pour les parties les moins attirées que si elles étaient repoussées.

Pour saisir la loi suivant laquelle la puissance de l'attraction solaire décroît dans l'épaisseur d'une comète, il faut comparer les carrés des distances. Soit, à un instant donné, D la distance au soleil de l'extrémité australe, $D + n$ celle de l'extrémité boréale, $D + 1$, $D + 2$, $D + 3$, etc., les distances intermédiaires. En retranchant D^2 du carré de chacun des autres termes, les différences forment la série que voici :

$$2D + 1, 4D + 4, 6D + 9, 5D + 16, \dots, 2nD + n^2$$

Il suit de ces différences que, si à raison de sa petitesse le noyau d'une comète n'est pas visiblement affecté dans sa forme par l'inégalité d'attraction, il est dérangé de sa position centrale pour avancer à la place où nous le voyons.

La figure des couches concentriques au noyau porte l'empreinte manifeste d'une dégradation de la gravité, et l'aplatissement de leur face australe n'a pas d'autre cause.

L'extension même la plus prodigieuse de la queue ne paraît pas défier le pouvoir de l'attraction différentielle, quand on considère qu'il a pour auxiliaire la force centrifuge, que l'effet s'ajoute incessamment à la cause, que n grandit à la fois en valeur absolue et en valeur relative, enfin que les flots de matière raréfiée se portent naturellement vers l'extrémité caudale, laquelle est en réalité le côté de la moindre pression.

En effet, dans une atmosphère où la gravitation héliocentrique l'emporte sur la gravitation autocentrique, l'équilibre intérieur veut que la densité décroisse moins du centre à la périphérie, que du lieu le plus proche au lieu le plus éloigné du soleil. Le défaut de coïncidence du centre de gravité avec le centre de figure ne serait-il pas le secret de certaines anomalies du mouvement des comètes; et les semblants de phases que présente le noyau ne sont-ils pas dus en partie à l'excès de densité d'un hémisphère sur l'autre?

Chaque comète a sa physionomie qui change avec l'âge et qui dépend de sa constitution primordiale ou acquise, du climat qu'elle habite, des influences qu'elle subit.

La multiplicité des queues, quand elle ne correspond pas à la pluralité des noyaux, les couches concentriques, les noyaux secondaires proviennent sans doute de cette tendance à se grouper, à se stratifier, qui semble un attribut de la matière raréfiée outre mesure et privée de ressort; c'est ainsi que les vésicules aqueuses s'amassent en nuages dans les hautes régions de l'air.

Un groupe de nouvelle formation peut se trouver relativement à la masse principale dans des conditions telles, que l'inégalité d'attraction amène une solution de continuité, voilà comment je comprends les dédoublements que l'histoire mentionne.

Dans mon humble opinion, les lois connues suffisent pour expliquer toutes les circonstances du mouvement et de l'aspect des comètes, sans excepter l'immensité de l'arc que décrit la queue, au mépris des lois de Kepler, pour doubler le soleil.

Cette anomalie n'a pas seulement une cause finale, elle doit avoir une raison mécanique semblable à la raison qui empêche une chaîne pendue à un clou de s'infléchir en oscillant. Au fait, une comète ne passe-t-elle pas au périhélie comme un pendule suspendu au soleil par le fil élastique de la gravitation et soule-

nant une chaîne, tendue par la force centrifuge, dont les anneaux se transmettent de proche en proche l'excès de leur vitesse virtuelle, pour régler leur mouvement sur celui du centre d'oscillation? La simplicité de la cause l'aura dissimulé aux yeux des astronomes éblouis par la grandeur du phénomène. »

— M. Quételet transmet une lettre imprimée de M. Maury, directeur de l'Observatoire de Washington, sur un projet de conférence internationale, pour étendre sur le globe entier le système des observations météorologiques adopté pour la mer, dans la conférence de 1853. Nous avons déjà cité quelques lignes de cette lettre, nous la reproduirions intégralement dans ce qu'elle a d'important, si M. Quételet voulait bien faire faire pour le *Cosmos* un tirage à part des deux planches qui accompagnent la lettre. En attendant, voici la petite préface du savant directeur de l'Observatoire de Bruxelles : « On sait que le gouvernement des États-Unis avait fait, en 1853, un appel aux différentes nations maritimes du globe en vue d'unir leurs efforts et d'établir un système uniforme d'observations météorologiques pour simplifier la navigation. M. Maury fut le promoteur de ce vaste système, et Bruxelles le lieu choisi pour point de réunion de la conférence. Les principales nations répondirent à l'appel ; les États-Unis, la France, l'Angleterre, la Russie, la Suède, la Norvège, le Portugal, le Danemark, les Pays-Bas, la Belgique, envoyèrent des représentants. On sait quel fut le succès de cette première conférence et les services immenses qui en sont résultés pour la navigation ; les trajets furent généralement abrégés, quelques-uns même du quart ou du tiers du parcours d'autrefois. M. Maury fait actuellement un nouvel appel aux différentes nations ; il demande cette fois que chacune d'elles envoie des délégués, pour établir d'un commun accord un système universel de recherches météorologiques sur mer et sur terre, et pour généraliser les beaux résultats obtenus déjà par quelques-unes d'entre elles. » Nous voyons par le résumé de M. Maury, 1° que plus d'un million d'observations de la direction des vents, recueillies sur toute la surface des mers, ont permis de déterminer pour des zones de cinq degrés en cinq degrés, depuis l'équateur jusqu'aux parallèles de soixante degrés, la direction dominante des vents pour les quatre quarts ou périodes de huit heures qui composent la journée de vingt-quatre heures, et de représenter sur un planisphère la direction normale des vents, dans l'atmosphère terrestre ; 2° que l'on a mis complètement en évidence une relation intime entre la direction et l'intensité des

vents et les hauteurs barométriques : Déjà M. Bujis-Ballot avait dit : La relation numérique qui existe entre les différences des hauteurs simultanées et la force du vent s'est confirmée pendant les deux dernières années, et la direction a été exactement prédite sans exception. C'est, dit M. Maury, que le vent de *surface* souffle toujours du lieu où se trouve une accumulation d'air vers celui où l'air est plus rare.

— M. Velpeau fait hommage des premières livraisons d'un grand travail sur les accouchements entrepris par M. Lenoir, chirurgien très-éminent de Paris, qui vient de mourir dans la force de l'âge et du talent. La distinction de ses manières, la loyauté de son caractère, sa probité et sa délicatesse extrême avaient mérité à Lenoir l'estime et l'affection de tous ses confrères. Son but dans l'ouvrage qu'il n'a pu achever avait été non une théorie complète du grand art des accouchements, mais la description exacte et la représentation fidèle, par la lithographie, de toutes les anomalies et difformités du bassin et des organes génitaux de la femme, de l'œuf et du fœtus, de toutes les fausses positions sous lesquelles le fœtus peut se présenter, etc., etc.

— M. de Quatrefages communique des observations d'une très-grande portée faites par M. le docteur Balbiani. Ce savant micrographe a déjà eu l'honneur insigne de découvrir la génération sexuelle des infusoires, que d'autres physiologistes dont l'Académie a cependant couronné les travaux n'avaient fait qu'entrevoir. Ses nouvelles observations ont eu pour objet la génération non plus sexuelle, mais par scissiparité de ces mêmes êtres inférieurs; il s'est appliqué surtout à poser nettement les conditions dans lesquelles les infusoires doivent être placés pour qu'ils se multiplient par scissiparité. Il a pris trois *paramecia aurelia*, et il a placé la première dans une goutte d'eau pure; la seconde dans une goutte d'infusion propre à son développement; la troisième dans quelques centimètres cubes de cette même infusion. La première n'a donné naissance à un second individu, en se divisant, qu'après huit jours; la seconde après dix jours avait procréé dix-sept individus; la troisième enfin dans ce même intervalle de temps avait fait naître plus de deux mille paramécies nouvelles. La manière dont M. Balbiani compte le nombre total des nouveau-nés par scissiparité est très-ingénieuse : il prend un premier individu, le place dans un milieu approprié et compte le nombre, cinquante, par exemple, de ses produits; il prend un de ces produits, l'isole à son tour et compte de nouveau le nombre des êtres qu'il en-

gendre. Il continue ainsi jusqu'à épuisement complet, c'est-à-dire jusqu'à ce que la génération per scissiparité cesse; car, et c'est là un fait capital, cette génération n'est pas illimitée; elle s'arrête et force est de revenir à la génération sexuelle. Ces observations si curieuses n'embarrasseront-elles pas quelque peu M. Pouchet?

Déjà M. Pasteur avait fait allusion à la génération par scissiparité comme pouvant rendre compte de ce fait, qu'il n'y a pas de proportion entre le petit nombre des germes de l'atmosphère et le nombre immense des infusoires engendrés au sein des solutions; la fin de non-recevoir opposée par le savant directeur du musée de Rouen, à cette possibilité, ne nous avait pas satisfait.

— M. Péligot dépose une nouvelle note de MM. Wurtz sur les propriétés de l'oxyde d'éthylène. Cet oxyde est une véritable base organique sans azote, s'unissant aux cendres chlorhydrique, sulfurique, acétique, etc.; pour former de véritables chlorhydrates, sulfates, acétates, etc., monobasiques, bibasiques, tribasiques, analogues, par exemple, aux acétates de plomb; de plus, la nouvelle base déplace les anciennes bases de leurs combinaisons, et précipite, par exemple, la magnésie, l'alumine, le fer, etc.

— M. Boussingault lit un long résumé de ses dernières expériences sur la terre végétale, et l'assimilation de l'azote par les plantes. Nous donnerons, avec quelque étendue cette communication dont les conclusions sont pour nous une véritable victoire.

Le savant académicien a rencontré, presque au terme de son travail, un fait complètement imprévu et qui l'a grandement intrigué. Il a constaté que le sol dans lequel il avait fait germer et se développer une graine de lupin, installé au sein d'une atmosphère confinée, contenait après la végétation achevée et malgré la petite quantité d'azote absorbée par la plante, notablement plus d'azote qu'au début de l'expérience. Cet excédant imprévu d'azote ne doit pas être considéré comme le résultat, ou le produit de la végétation, car on l'a retrouvé dans un sol tout à fait semblable, placé aussi dans une atmosphère confinée, mais qui n'avait reçu aucune graine; il faut donc nécessairement l'attribuer à une véritable nitrification, à l'absorption par le sol d'azote qui se transforme tour à tour en ammoniacque d'abord, en acide nitrique ensuite par oxydation. Ainsi s'expliquent les quantités considérables d'azote et de combinaisons d'azote dont MM. Way et Isidore Pierre ont constaté la présence dans toutes les terres, et qui augmente si notablement quand la terre divisée reste à l'état de jachère; ainsi s'écroule aussi le brillant échafaudage

sur lequel reposaient la théorie chimique des engrais et leur classement, leur valeur intrinsèque d'après la proportion d'azote qu'ils renferment ; ainsi l'on comprend pourquoi des guanos qui ne contenaient qu'une faible proportion d'azote et beaucoup de phosphate soluble dans les acides faibles, comme les guanos des îles Backer et Jervis, importés par M. Arnoux de Rivière, sont plus fertilisants ou plus efficaces que les guanos ammoniacaux contenant une proportion énorme d'azote. M. Néré Boubée a mille fois raison, ce n'est pas l'azote qui manque au sol, ce n'est pas de l'azote qu'il faut s'inquiéter ; mais bien des principes minéraux que les récoltes emportent et que l'atmosphère ne rend pas.

M. Boussingault a rappelé en finissant que Lavoisier, de Saussure et autres avaient constaté que la combustion de l'hydrogène en présence de l'air atmosphérique donne naissance à une petite quantité d'acide nitrique ; il ajoute qu'il s'est assuré par des expériences positives que la combustion du carbone est sous ce rapport analogue à celle de l'hydrogène ; elle s'accompagne aussi de traces d'acide nitrique. Ce qui a lieu pour des combustions actives a lieu sans aucun doute aussi, quoique dans des proportions plus faibles, pour des combustions lentes ; et il est par conséquent tout naturel qu'il se forme de l'acide nitrique dans le sol où l'oxygène et le carbone sont sans cesse brûlés.

— M. Babinet donne quelques détails sur les observations de la comète ; nous en avons parlé ailleurs. Il apprend à la trouver dans le ciel ; il reproche assez durement aux compositeurs du *Cosmos* d'avoir appelé étoile σ *sigma*, l'étoile δ *delta* de la Petite-Ourse, et d'avoir écrit σ et γ *sigma* et *gamma* de la Grande-Ourse au lieu de ϵ et γ , *bêta* et *gamma*. Il nous avait été impossible de voir l'épreuve de cette petite addition.

— M. Liais signale l'apparition, au Brésil, de deux phénomènes météorologiques intéressants. L'un est une série de courants d'air chaud et de courants d'air froid, se succédant rapidement sur le bord de la mer ; l'autre est un obscurcissement ou un affaiblissement tel de la lumière solaire, survenue le 11 avril sans nuages apparents, que l'on voyait Vénus en plein jour.

— M. le docteur Jules Lemaire lit le résumé d'un mémoire théorique et expérimental sur les importantes propriétés du koaltar saponiné de M. Lebeuf de Bayonne, inventeur de la saponine. Nous publions intégralement ce résumé.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Du Koal-tar saponiné

Par M. le Dr JULES LEMAIRE,

« La propriété anti-septique du koal-tar est généralement reconnue ; mais ce qui a manqué jusqu'à ce jour, c'est un moyen facile d'employer cette substance poisseuse, qui tache et salit tout ce qui la touche, qui est insoluble dans l'eau et d'un manie-
ment difficile.

Les différents mélanges plus ou moins pulvérulents ne parent que médiocrement à cet inconvénient. D'un autre côté, pour le pansement des malades, il est difficile, quelquefois même impossible de les employer, et d'autres inconvénients ont été signalés. Ils sont tels qu'un grand nombre de médecins ont renoncé à leur usage. Ce serait donc un progrès de substituer à ces mélanges une forme liquide ayant l'eau pour véhicule. C'est le but de ce travail.

M. F. Lebeuf, pharmacien de Bayonne, a reconnu, dès 1850, que toutes les substances insolubles dans l'eau et solubles dans l'alcool, forment avec l'eau des émulsions stables, lorsqu'on ajoute de la saponine à leur soluté alcoolique. C'est cette propriété de la saponine qui a été appliquée par cet habile pharmacien au goudron minéral pour en faciliter l'emploi. Je me suis chargé d'étudier les propriétés de cette nouvelle préparation et les applications qu'on en peut faire. Ce sont les résultats de mes recherches que je viens soumettre à l'appréciation de l'Académie.

M. Lebeuf prépare d'abord de la teinture de *quillaya saponaria* de la manière suivante :

Prenez : Écorces de quillaya saponaria. . . 2 kilog.
Alcool à 90 degrés 8 litres

Chauffez jusqu'à ébullition et filtrez.

C'est cette préparation qu'il désigne depuis longtemps sous le nom de teinture de saponine. C'est elle qui sert à préparer la teinture de koal-tar saponiné de la manière suivante :

Prenez : Goudron de houille 1 litre
Teinture de saponine (de quillaya) 3 —

Faites digérer pendant huit jours dans l'eau tiède, en agitant de temps en temps, et filtrez. C'est cette teinture qui sert à préparer l'émulsion au $\frac{1}{5}$ ou l'*émulsion mère* de M. Le Beuf.

Prenez : Teinture de koal-tar saponiné . . . 1 partie
Eau de fontaine 4 —

Mêlez.

Une simple agitation suffit pour obtenir une émulsion durable. On peut y ajouter autant d'eau que l'on veut, elle ne se sépare pas. J'en ai fait une au $\frac{1}{1000}$ que j'ai encore étendue d'eau, et l'émulsion a persisté.

Puisque la dissolution d'un corps n'est autre chose qu'une division extrême de ses molécules dans le liquide dissolvant, une semblable division des principes du goudron dans l'eau, à l'aide de la saponine, peut être considérée comme une dissolution. Quelle facilité pour se servir d'une semblable préparation ! Des lotions, des injections, des irrigations, des compresses, tout est possible et sans inconvénients pour le malade ni pour le médecin.

Ce perfectionnement obtenu, il s'agissait de savoir si cette préparation conservait les propriétés du koal-tar. Aujourd'hui je puis résoudre cette question.

Je me suis assuré par l'analyse que l'alcool sépare du goudron de l'acide phénique, de la benzine, de la naphthaline, de l'aniline, du cumène, du toluène, de l'ammoniaque et un peu de charbon très-divisé. Je me suis assuré aussi par des expériences nombreuses et variées que c'est aux trois premières de ces substances que le koal-tar doit ses principales propriétés. L'alcool sépare donc du koal-tar ses principes actifs. Ce dissolvant et la saponine y ajoutent d'autres propriétés. On connaît l'action de l'alcool étendu sur les plaies et ses propriétés conservatrices. La saponine, qui jouit de la propriété de dissoudre les matières grasses, de nettoyer les étoffes, qui agit d'une manière très-remarquable sur la peau, à laquelle elle donne de la souplesse et de la fraîcheur, devient un auxiliaire puissant dans les applications nombreuses qu'on en peut faire.

Dans le pansement des plaies on obtient, avec l'émulsion, des effets bien remarquables, où la saponine et le koal-tar manifestent leurs propriétés. Par la saponine, elle nettoie et déterge les tissus vivants avec une innocente énergie ; par le principe du goudron, elle désinfecte rapidement les sécrétions les plus fétides

des muqueuses et des surfaces suppurantes ; enfin, elle exerce sur les tissus malades une action médicatrice puissante, ranime les sécrétions dans les limites de l'état normal, et aide puissamment au travail réparateur des plaies. Ces différents effets si remarquables ne pourraient pas être obtenus avec le goudron, ni avec un de ses principes constituants employés isolément.

Le goudron, qu'il soit mélangé avec des poudres inertes ou avec le plâtre, qu'il soit incorporé à des substances grasses, ou qu'on l'applique sous forme de cataplasmes, ne peut agir qu'à la surface des plaies. La composition aqueuse du pus est l'obstacle principal à son action sur les tissus, à cause de son insolubilité dans l'eau. Ce produit de sécrétion ne peut pas être pénétré par lui. Les bons effets que l'on a obtenus doivent être rapportés à ses émanations et non au goudron lui-même.

L'acide phénique, qui agit avec le plus d'énergie comme désinfectant, exerce une action très-vive sur les tissus, qui équivaut à une véritable brûlure. La benzine est irritante, mais la naphthaline, dont l'action est beaucoup plus douce, et qui paraît jouir de propriétés sédatives, tempère ou plutôt modifie l'impression de l'acide phénique et de la benzine. Ces propriétés de la naphthaline jointes à celles de la saponine, dont les molécules se marient en quelque sorte avec les principes du goudron, font du koal-tar saponiné un composé spécial. La forme liquide et la séparation des principes actifs du koal-tar, ne sont pas le seul perfectionnement que donne cette préparation. Contrairement au goudron, elle pénètre les tissus, se mélange au pus et à tous les produits de sécrétion morbide ; de plus, elle contient 20 p. 100 des principes actifs du goudron.

Tout ce que je viens de dire me permet d'établir que la préparation de M. Lebeuf n'est pas seulement du koal-tar dont l'emploi est rendu plus facile ; c'est un composé nouveau qui doit à ses composants de nouvelles propriétés.

Mon travail est divisé en quatre parties, savoir : applications 1° à l'hygiène ; 2° à la thérapeutique ; 3° à l'histoire naturelle ; 4° enfin, dans une série d'expériences, j'étudie les effets du koal-tar saponiné et de ses composants, comparativement, pour arriver à déterminer et à expliquer son mode d'action. L'étendue de ce travail ne me permet que d'indiquer les résultats que j'ai obtenus. Je dirai seulement que les faits médicaux ont été confirmés en France par un assez grand nombre de médecins des hôpitaux ; à l'École vétérinaire d'Alfort, par M. Bouley ; en Bel-

gique et en Espagne, sur les blessés du Maroc ; et je donnerai mes conclusions.

Le koal-tar saponiné contient en dissolution les principes actifs du goudron.

Cette préparation est miscible en toute proportion avec l'eau, forme avec elle une émulsion durable, et peut être considérée comme du goudron dissous dans ce liquide.

La teinture injectée par les artères, désinfecte les cadavres d'animaux en putréfaction, les conserve en les desséchant, empêche la chute des poils et des plumes, et, pourrait dans certains cas, être proposée comme un procédé taxidermique facile et économique. Cette préparation peut être employée pour les embaumements et rendre de grands services aux sciences anatomiques.

Elle détruit les moisissures et empêche leur développement.

L'émulsion conserve des animaux entiers ou de leurs parties à l'état frais pendant longtemps. En même temps qu'elle les conserve, elle permet leur macération sans odeur putride.

Le koal-tar saponiné enlève la mauvaise odeur des matières solides ou liquides en putréfaction en leur substituant la sienne. C'est sur de semblables matières que son action s'exerce avec le plus d'énergie.

Quelques odeurs, celles du musc, de la valériane, de l'acide butyrique et de l'acide succinique sont masquées au moment du mélange, mais l'odeur propre à ces substances reparait promptement. Dans certains cas, il résulte une odeur mixte désagréable.

Les mauvaises odeurs des surfaces suppurantes sont enlevées avec la plus grande facilité. Il en est de même pour les produits de sécrétion fétide. En général, une seule lotion suffit pour obtenir ce résultat. Ce n'est que par exception et dans des plaies particulières qu'elle détermine de la douleur. Les malades éprouvent presque toujours du bien-être immédiatement après son application.

Le koal-tar saponiné empêche les fermentations alcoolique et putride et les arrête quand elles sont commencées.

Les effets très-remarquables qui ont été observés dans le pansement des plaies me paraissent tenir à ces propriétés désinfectantes et à celle qu'il possède d'arrêter et de prévenir la fermentation. Cette action du koal-tar saponiné me permet de présenter sous un jour nouveau la formation du pus. Comme Bérard, je pense que le pus au commencement de sa sécrétion est du sérum

du sang contenant de la fibrine, mais la transformation ultérieure, qu'il subit et que Bérard attribue à une action mystérieuse des tissus, je crois qu'elle est le résultat d'une fermentation.

Les escargots, les limaces, les coléoptères, les chenilles, les mouches, les fourmis, les araignées et les lombrics meurent rapidement sur de la ouate imprégnée de teinture de koal-tar saponiné.

Tous ces animaux s'éloignent des objets qui en sont imprégnés. Les mouches ne s'arrêtent plus sur des chairs corrompues imbibées de teinture de koal-tar saponiné. Une ligne de quelques centimètres de large tracée avec ce liquide sur le lieu de passage des escargots et des fourmis, suffit pour débarrasser les arbres et les habitations de ces animaux.

L'acide phénique, la benzine et la naphthaline à des degrés divers, les font aussi mourir.

Il peut être employé sous forme de teinture et sous forme d'émulsion.

C'est à sa propriété insecticide que je rapporte celle que possède le koal-tar saponiné d'empêcher les fermentations et de conserver les animaux et les plantes. Les infusoires et les germes que l'air contient en abondance et qui, d'après Schwamm et M. Pasteur, paraissent être le *primum movens* des fermentations, sont détruits par lui et ne peuvent plus les provoquer. Cette interprétation permet d'expliquer non-seulement l'action du koal-tar dans l'arrêt des fermentations, mais encore pourquoi les matières qui en sont imprégnées ne fermentent plus. Dans le premier cas, les germes sont détruits dans la matière qui les contient; et, dans le second, tous ceux que l'air apporte subissent le même sort et la décomposition n'est plus possible.

On peut aussi expliquer pourquoi la fermentation n'a pas lieu à une basse température, ni dans les matières à l'état de siccité. C'est que dans ces deux cas les fonctions des infusoires sont suspendues et la fermentation n'est pas possible.

Le koal-tar possède plusieurs principes actifs, soit comme désinfectants, soit pour arrêter les fermentations.

Dans la désinfection et dans l'arrêt des fermentations ce sont l'acide phénique et la benzine qui occupent la première place. La naphthaline possède aussi une action désinfectante assez grande, mais elle n'empêche pas les fermentations. Elle les retarde seulement un peu.

Dans la désinfection, il n'y a pas seulement substitution d'odeur, il y a action chimique.

L'acide phénique décompose instantanément l'hydrosulfate d'ammoniaque, en dégageant de l'hydrogène sulfuré et de l'ammoniaque, en précipitant du soufre. C'est à cette action que le koal-tar doit en grande partie son pouvoir désinfectant, lorsqu'il agit sur les matières animales en putréfaction.

Dans les liquides putréfiés soumis à l'action du koal-tar saponiné, il s'opère un dégagement lent de mauvaise odeur qui disparaît si le liquide communique directement avec l'air, mais qui s'accumule si le vase est fermé, de manière à faire croire que la matière n'est pas désinfectée. Ce phénomène est probablement dû à un déplacement comme on l'observe avec les carbonates soumis à l'action d'un acide énergique.

L'alcool et la petite quantité de charbon que contient le koal-tar saponiné ont aussi une petite part dans la conservation et dans la désinfection.

La saponine ne possède aucune propriété désinfectante ni conservatrice. C'est comme agent émulsif à un haut degré, adoucissant et détersif qu'elle agit.

La viande se conserve sans altération dans un vase clos dont les parois sont enduites d'acide phénique.

L'acide phénique combiné à un alcali perd une assez grande partie de sa propriété désinfectante.

L'acide pyroligneux, dans un but d'économie, peut être substitué à l'alcool dans le koal-tar saponiné pour certaines applications à l'hygiène.

FIN DU SEIZIÈME VOLUME.

The first of these is the fact that the
 government has been unable to secure
 the necessary funds to carry out its
 policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The second of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The third of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The fourth of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The fifth of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The sixth of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

The seventh of these is the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy. This is due to the fact that
 the government has been unable to
 secure the necessary funds to carry out
 its policy.

